

## Die neue Tonhalle in Zürich.

(Hierzu die Tafel I.)

Wir haben schon früher (Zeitschrift 1894, S. 71) eine ausführliche Beschreibung mit Zeichnungen der von den Architekten Fellner & Helmer erbauten neuen Tonhalle veröffentlicht und es erübrigt uns nur noch, nachdem dieser Monumentalbau nunmehr fertiggestellt und seiner Bestimmung zugeführt ist, einige ergänzende Daten, sowie die Ansicht nach der Naturaufnahme nachzutragen. Wir wollen kurz wiederholen, daß das Gebäude eine überbaute Fläche von  $3541 m^2$  bedeckt, wovon ungefähr  $2160 m^2$  von den beiden Sälen,  $786 m^2$  von dem Pavillon und  $139 m^2$  von der Terrasse in Anspruch genommen werden.

Der große Saal ist  $13 m$  hoch und bietet bei einer Länge von  $30 m$ , einer Breite von  $19.5 m$  mit Einschluss der Galerien Raum für  $1500$  Sitzplätze. Der kleine Saal ist nur  $9 m$  hoch,  $21.6 m$  lang,  $12 m$  breit und fasst mit den Galerien  $560$  Personen.

Der Bau wurde im Herbst 1893 in Angriff genommen, indem am 14. September der erste Spatenstich erfolgte. Der schlammige Untergrund und die Nähe des Sees bedingten eine besonders sorgfältige Ausführung des Fundamentes mittelst Pilotirung. Im ganzen wurden  $2120$  Pfähle mit einer mittleren Länge von  $8.67 m$  und einem Durchmesser von  $21$  bis  $25 cm$  eingeschlagen. Bei der Bestimmung der Pilotenanzahl wurde eine Maximalbelastung von  $10.000$  bis  $15.000 kg$  pro Pfahl angenommen, wobei die mittlere Entfernung derselben von einander  $80 cm$  beträgt. Jeder der beiden Thürme ruht in seinem  $31.35 m^2$  messenden Fundamente auf je  $64$  Pfählen.

Für die Fäçaden wurden Savonnières- und ledergelbe Frankfurter Verblendsteine in Anwendung gebracht; nach dem Bauprogramm sollte nämlich das Gebäude mehr einen malerischen als monumentalen Charakter tragen. Die Dachstühle wurden durchwegs aus Eisen construiert.

Bis Ende Mai v. J. waren das Garderobenvestibul, der große und kleine Saal, die Wirthschaftsräume und die Uebungslocale, zum größten Theil fertiggestellt; der Pavillon jedoch war ziemlich stark im Rückstande geblieben. Durch eine fieberhafte Thätigkeit, wie sie während der verfloßenen Sommermonate sowohl innerhalb als außerhalb des Gebäudes in den Gartenanlagen entfaltet wurde, war es trotzdem möglich, das Bauwerk zu dem vorgesehenen Zeitpunkte zu vollenden und seiner Bestimmung zuzuführen.

Das Gebäude ist in allen Theilen elektrisch beleuchtet; der Strom wird von dem städtischen Elektricitätswerk geliefert.

Da jedoch die bestehenden Kabelleitungen nicht stark genug waren, um dem großen Lichtbedarf des Hauses zu genügen, wurde unter dem Vestibul der Tonhalle außerdem eine Accumulatoren-Batterie mit der nöthigen Transformationsstation zur Umwandlung des Wechselstromes in Gleichstrom hergestellt. Der Preis für eine Hektowattstunde stellt sich nach dem mit dem Elektricitätswerk geschlossenen Vertrage auf  $10 Cts$ .

Von den inneren Einrichtungen wollen wir nur erwähnen, daß die fünf Deckenbilder im großen Saal von den Wiener Malern v. Gastgeb und Beyfuß ausgeführt sind, und die Bestuhlung, die aus Bänken mit Klappsitzen aus gebogenem Holze besteht, ebenfalls an eine Wiener Firma vergeben war. Die Entfernung der einzelnen Reihen von einander beträgt  $75 cm$ , die Sitzbreite  $55 cm$ . Die übrigen Arbeiten, mit Ausnahme der Lieferung der Beleuchtungskörper und der Heizanlage, waren an schweizerische Firmen vergeben.

Die Einweihung und Eröffnung der neuen Tonhalle, die in ihrer herrlichen Lage, mit ihren prächtigen Architekturen und ihrem überaus reichen decorativen Schmuck eine Zierde der Stadt bildet, fand am 19. bis 22. October 1895 statt. Bei dem zu  $600$  Gedecken im Pavillonsaal abgehaltenen Bankett wurde von dem Präsidenten der neuen Tonhallengesellschaft den Architekten als Ehrengeschenk ein in Gold geschmiedeter Pokal überreicht, welcher der Form der ältesten Glocke im Fraumünsterdom in Zürich nachgebildet ist.

Die Gesamt-Baukosten stellen sich auf  $1,300.000$  Frs., während die Nebenauslagen für innere Einrichtung, Terrassirung und Gartenanlagen, Beleuchtungs- und Decorations-Gegenstände circa  $500.000$  Frs. erforderten; die Gesamtkosten betragen sonach  $1,800.000$  Frs. Auf Raummaß gerechnet stellt sich  $1 m^3$  Saal auf circa  $28$  Frs.,  $1 m^3$  Pavillon auf circa  $25$  Frs.

Die Züricher Tonhalle, welche seinerzeit zu heftigen Fehden im Schoße der Stadtbevölkerung Anlass gab, nunmehr aber von allen Seiten als ein durchaus gelungenes Werk bezeichnet wird, das die Freude und den Stolz der musikfreundlichen Stadt bildet, ist das 25. öffentliche, den Musen geweihte Haus, welches unsere heimischen Architekten Fellner & Helmer geplant und ausgeführt haben. Es ist sicher ein seltener Fall, daß Künstler in verhältnismäßig jungen Jahren ein derartiges Jubiläum feiern, und wir glauben deshalb in nicht zu ferner Zeit unseren geehrten Vereinscollegen zu ihrem 50. Werk Glück wünschen zu können.

## Project einer Trink-Wasserleitung für die Stadt Triest.

Von Anton Tschebull, Berginspector a. D.

### A. Einleitung.

Zu den interessantesten und wichtigsten Erscheinungen bezüglich der wasserführenden Gesteinsschichten in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Triest gehören die Quellen im Wasserstollen von St. Giovanni, die in einer Höhe von circa  $34 m$  über dem Meere liegen, und dann die Quelle im Dorfe Borst an der k. k. Staatsbahnlinie Triest-Herpelye in circa  $130 m$  Meereshöhe.

Die Quelle im Wasserstollen von St. Giovanni (die älteste Wasserleitung der Stadt Triest; ein Theil davon soll sogar noch aus Römerzeit (?) stammen), die noch heute den Brunnen am Piazza grande speist, hatte am 29. August 1893 eine Ergiebigkeit von etwa  $75 m^3$  binnen  $24$  Stunden. Die Quelle in Borst tritt nahe der Gesteins- und Formations-Grenze des Tasselo-

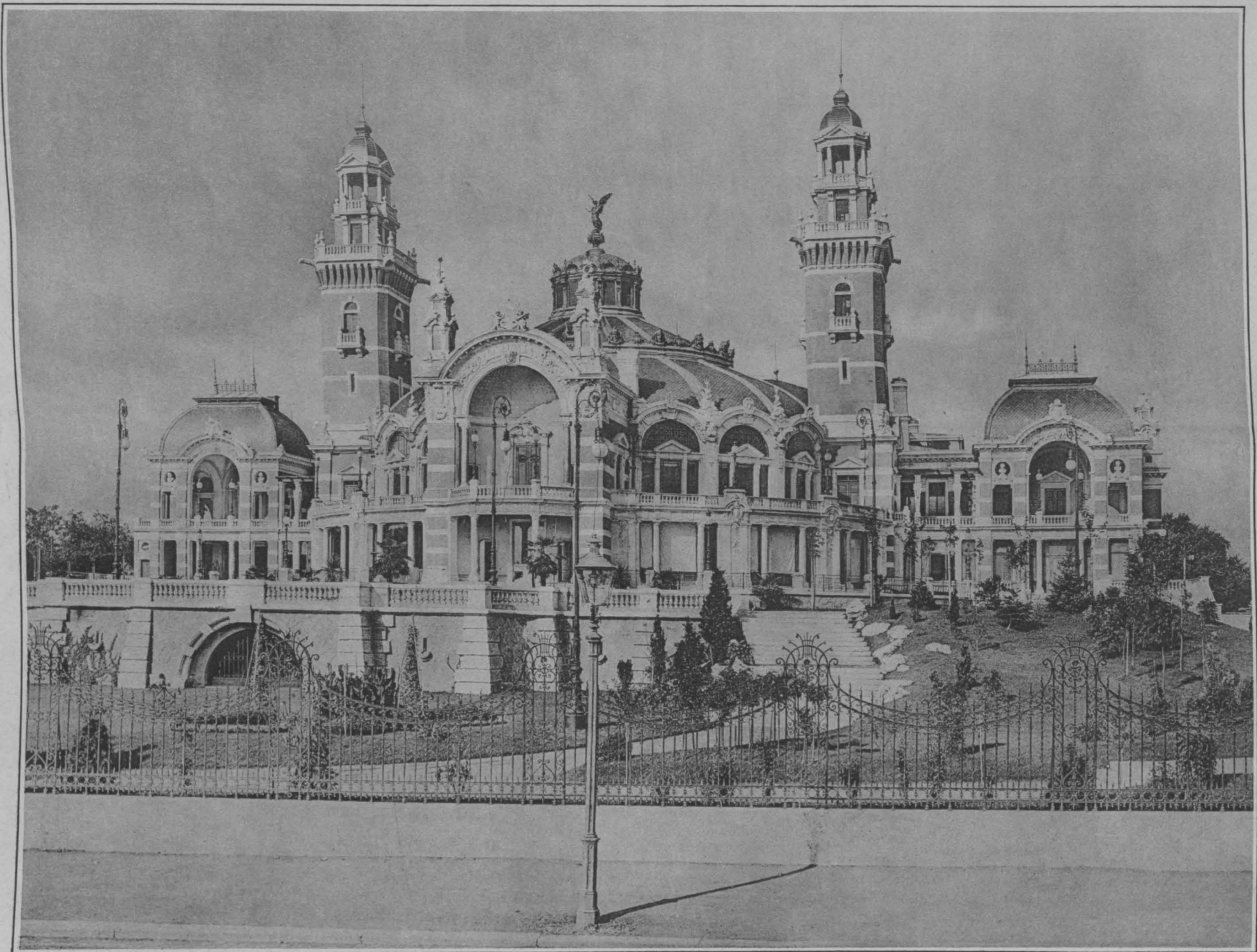
Sandsteins, des Numuliten-Kalkes und des Kreidekalkes, in nicht sehr großer Menge zu Tage. Am 28. August 1893 betrug der Zufluss dieser Quelle circa  $25 m^3$  pro Tag. Beide Quellen laufen ständig, manchmal — wie im August 1893 — sehr schwach, sollen aber noch niemals ganz versiegt gewesen sein.

Wie sind diese zwei Erscheinungen in dem sonst so wasserarmen Gebiete, in so verschiedenen Höhen gelegen und nur wenige Kilometer ( $5.5$ ) von einander entfernt, zu erklären?

Zum richtigen Verständnisse und zur klaren Beurtheilung dieser Erscheinungen diene das ideale, geologische Profil (Fig. 1), welches am Meeresspiegel bei der Ausmündung des „Torrente-Canals“ beginnt, von da gegen Ost bis zum Wasserstollen in St. Giovanni geht, von hier nach Nordost bis Longera und hierauf

# TONHALLE IN ZÜRICH.

Architekten: Fellner u. Helmer.



Façade-Alpenquai.

nach Ostnordost (ONO.) durch den projectirten Nutzwasserstollen bis nach St. Canzian gelegt gedacht ist.

Die Niederschlags-Wässer im Karstgebiete dringen durch das zerklüftete Kreidekalk-Gebirge entweder direct in das Gebirgsmassiv ein, oder sie strömen vereint in größeren Mengen, wie z. B. im Reccaflusse und seinen Seitenbächen durch die unterirdischen Höhlen bei St. Canzian der Tiefe und dort weiter dem Meere zu. Würden sich nun diese durchsickernden Wässer und der Reccafluss unterirdisch gerade fortsenken bis zum Meeresniveau, also der Reccafluss nahe bei Triest, etwa 5—600 m nördlich von St. Giovanne das Meeresniveau in der Tiefe bei B erreichen, so ist klar, daß über diesem Niveau, im Raume BCD des Kreidekalkes absolut kein Wasser enthalten sein könnte, wie dies auch bei dem Gehänge ober der Auresina-Quelle der Fall ist.

Der Reccafluss hat bei seinem Eintritt in die Grotte von St. Canzian ein ziemlich bedeutendes Gefälle. Während das Durchschnittsgefälle von Feistritz bis St. Canzian 1:375 beträgt, ist dasselbe nach den Vermessungen des k. k. Bergrathes A. Hanke im unterirdischen Flusslaufe bedeutend größer und beträgt in der bisher bekannten Strecke rund 1:110. Wird nun dieses gefundene Gefälle des unterirdischen Reccaflusses auch für den weiteren Lauf beibehalten, was ja gut denkbar und sehr wahrscheinlich ist, so wird das Meeresniveau schon in einer directen Lauflänge von 7 km, ungefähr im Punkte A erreicht sein, und müssten sich von hier aus die unterirdischen Wässer ohne weiteres Gefälle irgendwo in's Meer ergießen.

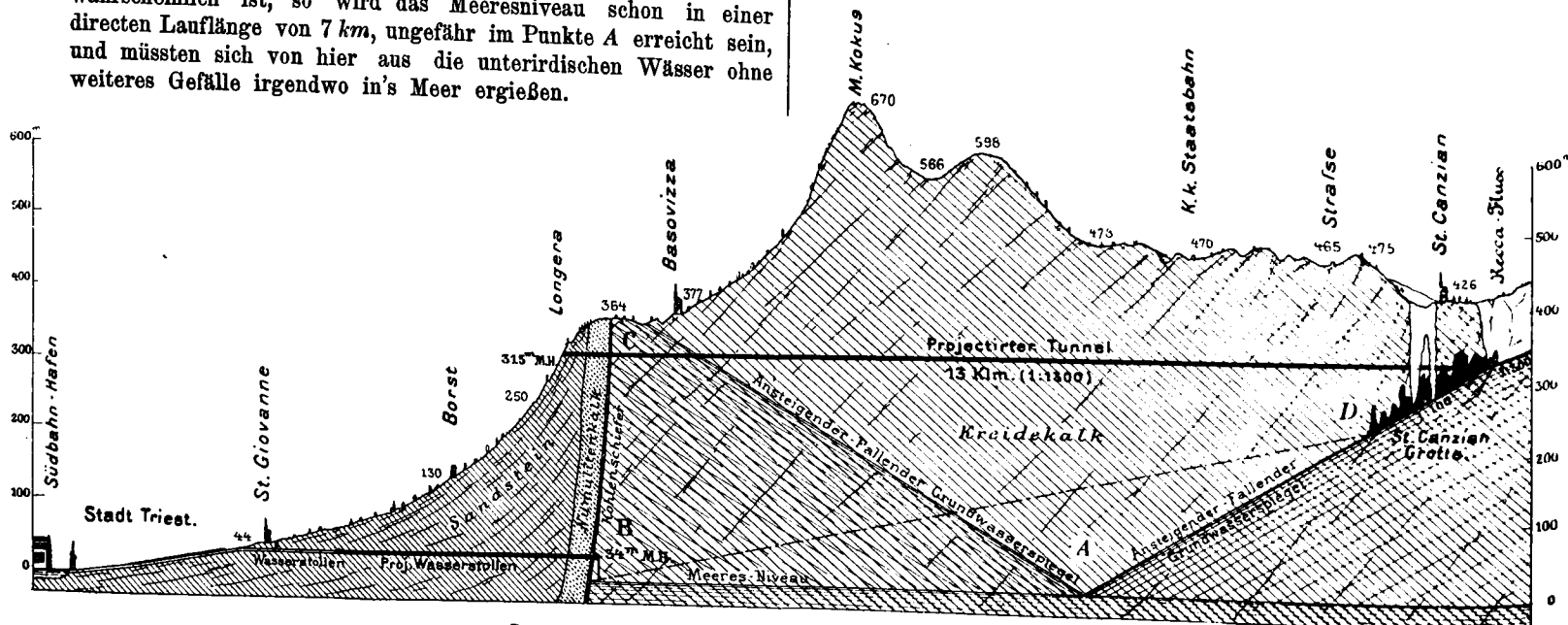


Fig. 1. Maßstab der Höhen 1:10000. Längen 1:100000.

Die am Meeresniveau im Punkte A anlangenden Wässer können nun über A hinaus sich nicht in der kürzesten Linie in das Meer ergießen, sondern werden daran von den wasserundurchlässigen tertiären Schieferthonschichten gehindert, die sich an den Numuliten- und Kreidekalk anlagern und denselben dadurch wasserdicht abschließen. Dem zu Folge müssen sich die im Kalke vorhandenen Wässer soweit aufstauen, bis sie entweder in größeren Höhen oder in größerer Entfernung, bei geringer Höhe einen anderen Abfluss gefunden haben. Wo der Kreidekalk direct bis in's Meer reicht, wie bei den Quellen der Auresina, des Timavo u. s. w., fehlt dieser natürliche wasserdichte Abschluss, und die Quellwässer ergießen sich offen, ohne merklichen Druck, mit sehr geringer Geschwindigkeit sichtbar in's Meer.

Das Kreidemassiv, das sicher sehr mächtig unter dem Reccaflusse vorhanden ist, ist unbedingt in seiner ganzen Mächtigkeit voll von Quellen; wäre dies nicht der Fall, so würde im Reccaflussette selbst kein Wasser fließen, indem alles Wasser in dem den Untergrund des Flussbettes bildenden zerklüfteten Kreidekalk in die Tiefe abfließen und verschwinden würde, wie dies in wasserarmen Jahren gleich oberhalb der St. Canzian-Grotte beobachtet werden kann. Aus Versuchen ist bekannt, daß trockenes, klüftiges Kalkgestein in allen Fällen in 1 m<sup>3</sup> wenigstens 0.1 m<sup>3</sup> Wasser aufzunehmen im Stande ist. Daraus rechnet sich eine ganz

ungeheure Wassermenge, die sich im Kreidekalkgebirge des Karstgebietes nördlich und nordöstlich von Triest angesammelt vorfindet und welche im Allgemeinen — wie die meisten Tagwässer — in westlicher Richtung ihren unterirdischen Abfluss zu haben scheinen. Nordöstlich von Triest sind die sichtbaren Quellen und Flüsse, die dort in's Meer fließen, nicht sehr bedeutend.

Die Feistritzquelle tritt genau an der Grenze der Kreide- und Tertiär-Formation in einer Meereshöhe von 425 m zu Tage. Es muss daher folgerichtig das tiefer gelegene Kalkgebirge hinter dem Tertiär-Schieferthon mit Quellwasser ganz erfüllt sein, da ja sonst dasselbe oberhalb nicht hervorquellen könnte. Diese wasserundurchlässigen Tertiär-Schieferthone regeln somit die Abflussverhältnisse des unterirdischen Grundwassersees je nach den Höhen, in welchen sie auftreten und den sonstigen Bedingungen hiezu. In diesen unterirdischen Seen ist in Folge der verschiedenen Entfernungen der Ausflussspunkte und der damit im Zusammenhange stehenden größeren oder geringeren Widerstände in dem zerklüfteten wasserundurchlässigen Kreidekalkgesteine der Wasserspiegel nicht horizontal, sondern verschieden hoch, bald ansteigend, bald fallend. Auch die wasserdichten Tertiärschichten sind nicht überall in gleicher Höhe über dem Meere, stauen daher auch die dahinter vorkommenden Quellwässer nicht

überall gleich hoch. Die Erhebung und Erstreckung des Kalkgebirges ist ebenfalls von großer Wichtigkeit für den größeren oder geringeren Zufluss von Quellwässern.

Da nun die Quellen im Wasserstollen von St. Giovanne in ca. 34 m Meereshöhe zu Tage treten und zwar nicht von unten herauf, sondern ganz gewiss und jederzeit sichtbar, von der Decke herab sickern, so folgt daraus, daß die Quellwässer von oben herabkommen und somit über die gestörten oberen Tasselo-Sandsteinschichten aus dem unterirdischen See im Kreidekalke abfließen müssen, und zwar in einer solchen Höhe, daß der Druck der Quellwässer hinreichend ist, um die in den Tertiärschichten vorhandenen Hindernisse und Widerstände beim Durchsickern derselben zu überwinden und dann im Wasserstollen auftreten zu können. Da die Tertiärschichten hier — nördlich vom Wasserstollen von St. Giovanne — noch sicher 5—600 m horizontal bis zum Numulitenkalke, und noch um einiges mehr bis zum Kreidekalk mächtig sein dürften, so ist kaum zu zweifeln, daß der Grundwasserspiegel hinter den Tertiärgesteinsschichten im Kreidekalke eine Höhe von bedeutend mehr als 34 m, ja selbst mehr als 100 m erreichen wird. Das beweist auch die Quelle von Borst, die ca. 130 m Meereshöhe besitzt.

Alle Grund- und Quellwässer, welche im Stande sind, diese Hindernisse, die die 500—600 m mächtigen Tertiärschichten

veranlassen, zu überwinden, treten im Wasserstollen zu Tage, alle anderen Quellwässer werden durch zahlreiche Klüfte und Spalten in verschiedenen Richtungen den tiefer gelegenen Abflüssen zusickern und irgendwo zu Tage treten. Es ist nicht constatirt, kann aber auch nicht widersprochen werden, daß sich in dem Kalkgebirge zwischen St. Canzian-Trebitsch und der Stadt Triest längs dem Streichen des geschichteten Kreidekalkes (Fig. 2) nicht noch mehrere Grotten vorfinden, in welchen wieder unterirdische Wässer in höheren Horizonten fließen, als z. B. in der Trebitsch-Grotte gefunden wurde.

All diese Erscheinungen und in der Natur vielfach constatirten Thatsachen liefern den Beweis, daß die Quellen im Wasserstollen von St. Giovanni, wie auch jene im viel höher gelegenen Orte Borst und auch die vielen Hausbrunnen in diesen Gegenden von dem, in dem dahinterliegenden Kalkgebirge gestauten Grund- und Quellwasserbecken gespeist werden. Diese Quellen erhalten von dort ihr ganzes Wasserquantum, können und müssen es von dort erhalten, da das unmittelbar über dem Kreidekalk sich hinter Triest lagernde Tertiärgebiet von so geringer Mächtigkeit und Flächenausdehnung ist, daß diese Gebirgsmassen bei der normalmäßigen Niederschlags-Wassermenge pro Jahr von ca. 500 mm nicht im Entferntesten jene Wassermengen liefern könnten, die die ziemlich hochgelegenen Quellen und zahlreiche Hausbrunnen in Wirklichkeit liefern.

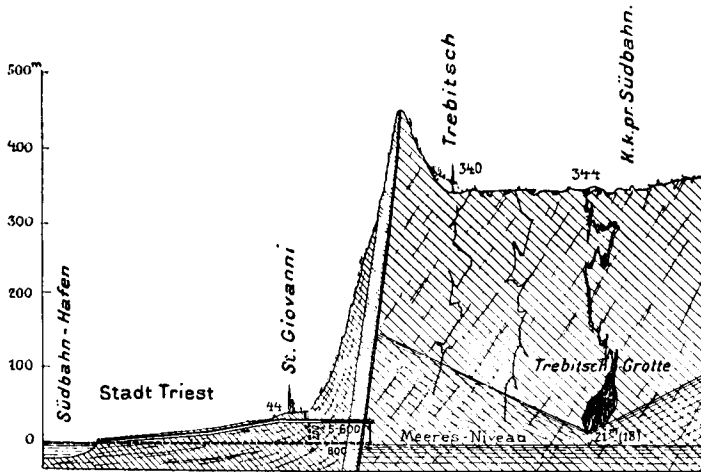


Fig. 2. Höhen 1:10000. Längen 1:100000.

Aus obiger, gewiss hinreichend begründeten Erklärung der, nach bergmännischen Erfahrungen und geognostischem Wissen, beurtheilten Umgebung nördlich der Stadt Triest folgt, daß:

1. wenn man nördlich von St. Giovanni das unterirdische Wasserbecken im Kreidekalk-Gebirge erschließen würde, man dort gutes Quellwasser erhalten und

2. da dieses Quellwasser sich gewiss bis zum Niveau des Meeres gleichwerthig bleiben wird, von dieser Tiefe aus jede beliebige und sicher allezeit hinreichende Menge für eine Trinkwasser-Versorgung der Stadt Triest bezogen werden könnte!

Ad 1. Daß die Qualität des Quellwassers im Kalkgebirge selbst nicht schlechter, sondern entschieden besser als derzeit im St. Giovanne-Wasserstollen sein wird, ist selbstverständlich, da ja heute das Quellwasser durch die thonig-sandigen Tertiärschichten sich hindurchdrängen muss, und auf diesem langen Wege verschiedene lösliche Substanzen in sich aufnimmt, was auf Geschmack, Reinheit, Härte des Trinkwassers mehr oder weniger nachtheilig einwirkt.

Ad 2. Je geringer die Meereshöhe ist, in welcher eine Quelle liegt, um so gleichmäßiger ist deren Zufluss. Die Wassermengen einer Quelle nehmen mit größeren Tiefen in unverhältnismäßig höherem Maße zu.

Meine Studien über die Hochquellenleitung in Wien ergaben aus den ämtlichen Wassermessungen des Bauamtes der Stadt Wien folgende Thatsachen: Die Maximal- und Minimal-Wasser-

mengen stehen bei den nachfolgenden Quellen in folgenden Verhältnissen:

Höllenthal bis Wasseralm	565—780 m	Meereshöhe	1 : 12'00
Kaiserbrunn	537 m	"	1 : 3'86
Stixenstein	470 m	"	1 : 2'31
Brunn am Steinfeld (Fischa)	300 m	"	1 : 1'50

Diese Zahlen zeigen klar, daß, je höher eine Quelle gelegen ist, auch die tägliche Wassermenge weniger verlässlich ist und wiederholt bedeutenden Schwankungen ausgesetzt ist.

So hatte z. B. die Feistritzquelle am 25. bis 26. August 1893 nur einen Zufluss von circa 0.22 m<sup>3</sup> pro Secunde, das ist circa 19.000 m<sup>3</sup> pro Tag. Da aber die Stadt Triest — wie mir mitgetheilt wurde — bloß das Recht erworben hat, gegen eine bedeutende Geldentschädigung die Quellen doch nur 12 Stunden des Tages abzuleiten, so könnte die Stadt Triest auch nur 9500 m<sup>3</sup> und nicht die bedingten 12.000 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Tag von der Feistritz-Quelle beziehen. Dieses Wasserminimum hält heuer schon lange Zeit an und hilft dagegen auch keine noch so geräumige Reservoiranlage. Dieser geringe Zufluss kann sich nun wiederholen, dann noch länger dauern und das Minimum ja auch noch geringer werden!

Diese constatirte Unsicherheit in der Ergiebigkeit der Feistritzquelle steht aber in keinem Verhältnisse zu den großen Kosten dieser projectirten Trinkwasserleitung.

Daß aber bei einer Quelle, welche nahe am Meeresniveau erschlossen wird, daher um circa 420 m tiefer liegen würde, als die Feistritzquelle, die Wassermenge eine viel größere und gewiss weniger schwankende sein würde, steht wohl außer allem Zweifel, ebenso daß die dort gefundene Quelle jederzeit unerschöpflich und unversiegar wäre; übrigens könnte auch das Bezugsrecht ohne wasserrechtliche Verhandlungen und ohne Zahlung bedeutender Entschädigungssummen leicht erlangt werden.

Aus der obigen klaren Darstellung geht also hervor, daß man nicht früher zur Ausführung des Feistritzquellen-Projectes schreiten sollte, ehe nicht durch richtig ausgeführte Versuchsarbeiten die Möglichkeit einer rationelleren Wassergewinnung aus dem Kalkgebirge in der unmittelbaren Nähe von Triest widerlegt ist.

Diese Einleitung vorausgeschickt, gelange ich nun zur Beschreibung und Erklärung des eigentlichen Projectes einer Trinkwasserleitung für die Stadt Triest.

## B. Project einer Trinkwasserleitung für die Stadt Triest.

### I. Projects-Vorarbeiten.

Die wichtigsten Quellen im St. Giovanne-Wasserstollen und im Dorfe Borst sind bezüglich ihres wahren Ursprunges im Vorhergehenden hinreichend erklärt worden. Damit aber ist auch die Beschaffenheit des dahinterliegenden Kreidekalk-Gebirges genau beschrieben und die Erwartung ausgesprochen, daß sich in diesem Kreidekalk-Gebiete — oberhalb des Wasserstollens und der Quellen im Dorfe Borst — Quellwassermengen vorfinden müssen, die diese sichtbaren und dauernden Quellen speisen. Diese Annahme muss nun thatsächlich durch Vorarbeiten untersucht, damit auf ihre Richtigkeit erforscht und das Eintreffen der in Aussicht stehenden Erfolge erwiesen werden. Es sind diese Quellen in Folge der geologischen Verhältnisse sehr günstig und von großer Bedeutung für das Studium und die Realisirung der kürzesten und billigsten Quelltrinkwasser-Versorgung der Stadt Triest. Diese Quellen geben den Fingerzeig, daß man zuerst die Versuchsarbeiten in der unmittelbaren Nähe von Triest selbst auszuführen hat.

Um nun in das Gebiet des Kreidekalkes auf die möglichst einfachste und kürzeste Weise zu gelangen, sind die Verhältnisse sehr günstig und ist der Beginn dieser Versuchsarbeit eigentlich schon gemacht.

Vom Einsteigschachte in den Wasserstollen hinter der St. Giovanne-Kirche geht ein Zweig des Stollens nach Osten. Derselbe ist an seinem Ende theilweise verfallen. Ein anderer Zweig des Stollens hingegen geht nach Norden und dürfte circa 150 m lang sein. Dieser Stollen ist zum Theile ausgemauert, die größere Stollenlänge jedoch steht im schiefrigen Sandstein,



ohne Mauerung an, dessen Schichten anfangs flach gegen Norden ansteigen, dann horizontal liegen, später aber bis an's Ende auf fallender Weise, unter wenig Graden gegen Norden einfallen.

Die Projects-Vorarbeiten werden also darin bestehen, daß dieser letztere Stollen so lange gegen Nord weiter fortgetrieben wird, bis er die Schichten des Tasselo-Sandsteines und Schieferthones, sowie die des anstehenden Numulitenkalkes und die auftretenden Kohlschieferschichten durchfahren und den Kreidekalk erreicht hat, was in circa 5—600 m gewiss zu erhoffen ist.

Mit der Verlängerung des St. Giovanne-Wasserstollens bis in den Kreidekalk (Fig. 2 u. 3) kann man mit vollkommener Beruhigung auf eine Vermehrung der heute dort zufließenden Quellwassermenge rechnen. Wir sind nicht der Ansicht, daß durch diesen in 34 m Meereshöhe auf 5 bis 600 m vorgetriebenen Wasserstollen die Vermehrung der Quellwassermenge schon eine so bedeutende sein wird, daß damit ganz Triest mit Trinkwasser versorgt werden könnte! Dieser Fall wäre zwar gerade mit Rücksicht auf die geringe Höhenlage von 34 m Meereshöhe möglich, wir wollen ihn aber nicht für sicher voraussetzen. Gewiss ist ferner, daß, wenn man am Ende des Stollens, schon im Kreidekalk, noch einen Schacht abteufen würde, man mit jedem Meter tiefer in das unterirdische Quellwasser-Reservoir dieses zerklüfteten, reichlich wasserführenden Kalkgesteines gelangen wird. Da dieser Schacht nur circa 34 m tief hergestellt zu werden braucht, um damit auch schon das Meeresniveau zu erreichen, so ist klar, daß man damit auch bis in das Tiefste des unterirdischen Quell- und Grundwasserbeckens eingedrungen sein wird und von hier aus die denkbar größte Wassermenge continuirlich und dauernd mit immer gleicher Beschaffenheit ohne Beeinflussung von den obertägigen Erscheinungen wird beziehen können, Wassermengen, die heute nach vielen anderen entfernteren Richtungen ihren Abfluss suchen und finden müssen.

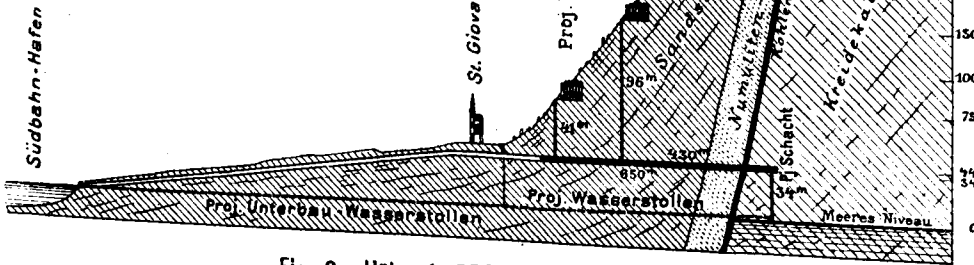


Fig. 3. Höhen 1:5000. Längen 1:20000.

Die Kosten dieser Projects-Vorarbeiten sind im Verhältnisse zu den zu erwartenden Erfolgen sehr gering und dürften ungefähr 25.000 fl. betragen. Diese geringe Summe steht wahrhaft in keinem Verhältnisse zu den Kosten, die für eine entfernte, viele Kilometer lange Wasserleitung benötigt werden dürften. Andererseits aber ist die gerechtfertigte Hoffnung vorhanden, mit diesen geringen Arbeiten das vorgesteckte Ziel auch vollkommen zu erreichen und dadurch bedeutende Auslagen zu ersparen. Ich nehme mit voller Beruhigung an, daß nach Herstellung des Wasserstollens und des Schachtes die Quellwassermenge gefunden worden ist und gelange zum

## II. Wasserleitungs-Projecte.

In dem 34 m tiefen Schachte findet sich nahe am Meeresniveau das Quelltrinkwasser für die Bewohner der Stadt Triest vor und soll nun denselben zugänglich gemacht werden. Für eine Bevölkerung von 150.000 Einwohner à 80 l Trinkwasser pro Tag stellt sich die täglich erforderliche Wassermenge auf  $12.000.000 \text{ l} = 12.000 \text{ m}^3$ . Dies erfordert einen continuirlichen Zufluss von 140 l pro Secunde. Das Trinkwasser soll in die Häuser und Wohnungen der ausgedehnten, in verschiedenen Höhenlagen erbauten Stadt aus mehreren Reservoirs zugeleitet werden, die in etwa 75 und 130 m Meereshöhe errichtet werden. (Fig. 3.) Von den  $12.000 \text{ m}^3$  pro Tag wären annähernd 9000  $\text{m}^3$  in ein

oder mehrere Reservoirs zu heben, welche in einer Meereshöhe von 75 m erbaut würden — ungefähr ebenso hoch, wie das Serbatoio in Grotta, das der Auresina-Wasserleitungs-Gesellschaft gehört. Der geringere Theil der täglichen Trinkwassermenge von etwa 3000  $\text{m}^3$  wäre für die höher gelegenen Stadttheile in ein oder mehrere Reservoirs von 130 m Meereshöhe zu heben. Wo dieselben zu erbauen wären, ob am „Jäger“ allein, oder „am Jäger“, in Grotta und anderen Orten, bleibt für die vorliegende Projectsbesprechung ziemlich gleichgiltig.

Um 9000  $\text{m}^3$  binnen 24 Stunden mittelst Pumpwerken zu liefern, müssen die Pumpen — für selbe 80% Effect gerechnet — auf eine Leistung von 11.250  $\text{m}^3$  construirt sein. Da nun diese 11.250  $\text{m}^3$  pro Tag oder 132 l pro Secunde in ein Reservoir gedrückt werden sollen, welches 75 m über dem Quellwasserspiegel liegt, so wird dafür eine Kraft erforderlich sein, die gleich ist:

$$K = Q \cdot H \cdot \frac{1000}{75} = 0.132 \text{ m}^3 \times 75 \text{ m} \times \frac{1000}{75} = 132 \text{ HP effect.}$$

Um diese Nutzwirkung von 132 effect. HP durch eine Wasserkraft (Turbinen und Wassersäulen-Maschine etc.) leisten zu können, wären, wenn auch für diese Maschine eine Nutzleistung von 80% vorausgesetzt wird, hiezu 171 HP nothwendig.

Ebenso rechnet sich die Leistung für 3000  $\text{m}^3$  pro Tag, bei einem Nutzeffect von 80%, mit 3750  $\text{m}^3$  pro Tag oder 43 l pro Secunde: da diese Wassermenge in ein 130 m hoch gelegenes Reservoir gedrückt werden soll, so ist hiefür eine effective Kraft von

$$K = Q \cdot H \cdot \frac{1000}{75} = 0.043 \text{ m}^3 \times 130 \text{ m} \times \frac{1000}{75} = 75 \text{ effect. HP}$$

erforderlich. Diese Nutzleistung ist durch eine Turbinen- oder Wassersäulen-Anlage zu erzielen, für die bei 80% Nutzwirkung circa 95 nom. HP beizustellen wären.

Um also 12.000  $\text{m}^3$  Trinkwasser auf 75 respective 130 m Höhe zu drücken, sind also zusammen  $171 + 95 = 266$  nom. HP nothwendig. Es fragt sich nun, woher diese bedeutende Wasserkraft billigst beschafft werden soll.

Diesbezüglich sei nun auf das sehr zeitgemäße Project übergegangen, das der Municipal-Ausschuss der Stadt Triest im Principe schon angenommen hat, nämlich von St. Canzian — in einer Meereshöhe von 325 m — von den Ufern des Reccaflusses aus, einen Stollen zu bauen, der nach Durchfahrung des 13 km langen Karst-Kalkgebirg-Massivs bei Longera oder sonst irgendwo, in einer Meereshöhe von 315 m zu Tage treten soll. Mit diesem Bauwerke wird die Möglichkeit geschaffen, den Reccafluss entweder mit seiner ganzen oder theilweisen Wassermenge durch diesen Tunnel zu leiten, um dieselbe dann in unmittelbarer Nähe der Stadt Triest in Folge der vorhandenen Druckhöhe nutzbringend verworthen zu können.

Ich nehme für meine weitere Calculation an, daß dieser wichtige Stollenbau vollendet sei, der Reccafluss bereits durch denselben nach Triest fließt und dort in einer Höhe von 315 m zur Kraftabgabe für den Betrieb von Turbinen und Wassersäulen-Maschinen verwendet wird. Das Gefälle dieses 13 km langen Stollens beträgt 1:1300 und dürfte das Wasser annähernd mit einer Geschwindigkeit von 1 m denselben durchfließen.

Der Wasserstollen bei St. Giovanne ist jederzeit, also auch in seiner heutigen Beschaffenheit als Unterwasserkanal für das abfließende Nutzwasser zu verwenden und mit dem im „Boschetto“ beginnenden „Torrente-Canal“ in Verbindung zu bringen. Man

kann somit das ganze Gefälle von  $315 - 34 = 281\text{ m}$  für die den Stollen passierende Wassermenge des Reccaflusses ausnützen.

Die Wassermenge des Reccaflusses ist, wie bei allen Wildbächen, eine sehr wechselnde. So betrug dieselbe am 25. und 26. September 1893 vor der St. Canzian-Grotte kaum  $0.5\text{ m}^3$  pro Secunde! Ja, der ganze Fluss war auf 50 bis 100 m Länge in seinem Bette ganz trocken und sickerte das wenige Wasser im Schotter des Flussbettes unsichtbar weiter. Dies ist also ein sehr geringer Zufluss, wie er sehr selten vorkommen soll.  $0.5\text{ m}^3$  Zufluss pro Secunde gibt pro Tag  $43200\text{ m}^3$  und würde diese große Wassermenge bei Benützung des Wasserstollens von St. Giovanne auch zur Spülung aller Canäle verwendet werden können, die nicht höher als in 34 m Meereshöhe gelegen sind.

Um nun mit dem Gefälle von  $281\text{ m}$  eine Kraftleistung von 266 nom. HP zu erzielen, ist pro Secunde eine Wassermenge erforderlich von

$$Q = \frac{K}{H} \times \frac{75}{1000} = \frac{266}{181} \cdot 0.075 = 0.07\text{ m}^3 = 70\text{ l.}$$

Die restlichen  $0.5 - 0.07 = 0.430\text{ m}^3 = 430\text{ l}$  pro Secunde geben eine Kraftwirkung von

$$K = Q \cdot H \cdot \frac{1000}{75} = 0.430 \times 281 \times \frac{1000}{75} = 1611\text{ nom. HP,}$$

die beliebig verwendet werden könnten.

#### Unterbaustollen vom Meeresniveau.

Wollte man aber das Gefälle des Reccaflusses noch weiter ausnützen, so wäre dies in der Art leicht ausführbar, daß man (Fig. 3) vom Meeresufer aus, etwa in der Nähe, wo der „Torrento-Straßencanal“ in den Hafen mündet, einen eigenen Unterbaustollen in einer Länge von circa 2900 m mit einem Gefälle von circa 1:1000 herstellen würde; damit ließe sich ein Gefälle von  $315 - 3 = 312\text{ m}$  zur Ausnützung des Reccaflusses gewinnen. Bei diesem Gefälle wären zur Gewinnung einer Kraft von 266 nom. HP nur nothwendig:

$$Q = \frac{K \cdot 75}{H \cdot 1000} = \frac{266}{312} \times \frac{75}{1000} = 0.064\text{ m}^3 = 64\text{ l pro Secunde}$$

und blieben somit  $436\text{ l}$  oder  $436 \times 86.4 = 37.670\text{ m}^3$  Nutzwasser täglich zu Canalspülungen übrig, die auch noch

$$K = Q \cdot H \cdot \frac{75}{1000} = 0.436 \times 281 \times \frac{75}{1000} = 1633\text{ nom. HP}$$

liefern würden; es wären also täglich 22 HP (1899—1877) gewonnen, was einen großen jährlichen Erfolg ausmacht.

Wenn man aber dieses größte disponible Gefälle von 312 m für das ganze Kraftwasser von  $0.5\text{ m}^3$  pro Secunde verwenden würde, so würde man damit eine Kraft von

$$K = Q \cdot H \cdot \frac{75}{1000} = 0.5 \cdot 312 \cdot \frac{75}{1000} = 2080\text{ HP}$$

gewinnen können. Durch diese vollkommenste Gefällsausnützung würde man daher eine Vermehrung der Wasserkraft von  $(2080 - 1877) = 203\text{ HP}$  täglich erzielen, somit nahezu jene Wasserkraft gewinnen, welche für die Trinkwasserversorgung nothwendig wäre.

Dieser Unterbau-Stollen wird sich daher in Folge seiner großen Vortheile unter allen Umständen von selbst zur Ausführung empfehlen, ob nun dieses vorliegende oder ein anderes Project für die Wasserversorgung von Triest gewählt werden wird.

Da aber der Minimal-Zufluss von  $0.5\text{ m}^3$  nur selten stattfindet, der Reccafluss zumeist wenigstens  $1\text{ m}^3$  pro Secunde abführt, überdies große Reservoirs zur Ausgleichung der Wassermengen zur Erbauung in Aussicht genommen sind, so kann man mit voller Beruhigung den Minimal-Zufluss von  $1\text{ m}^3$  pro Secunde für die Arbeitsleistung in Rechnung ziehen, womit man eine nochmal so große Anzahl verfügbarer Pferdekkräfte erhält.

Durch den Ausbau des Unterbau-Stollens, dessen Baukosten bei einer Länge von 2900 m mit 400.000 fl. angenommen wurden, würde sich nach angestellten Berechnungen selbst für den un-

günstigsten Fall, daß der Zufluss pro Secunde nur  $0.5\text{ m}^3$  betragen würde, schon eine Mehreinnahme von 20.300 fl. ergeben, womit das Anlagecapital von 400.000 fl. mit nahe 5% verzinzt würde.

Beträgt der Zufluss der Recca hingegen durchschnittlich  $1\text{ m}^3$ , so steigt das sichere Erträgnis bedeutend an und erreicht dann schon circa 41.000 fl., somit eine mehr als 10%ige Verzinsung des Anlagecapitals. Bei  $1\text{ m}^3$  Zufluss pro Secunde werden durch die Erbauung des Unterbau-Wasserstollens nicht weniger als  $4160 - 3746 = 414\text{ HP}$  gewonnen, daher sich noch ein Ueberschuss von 148 HP über die zur Trinkwasser-Lieferung erforderlichen 266 HP pro Tag ergibt. Bei dieser, voraussichtlich den größten Theil des Jahres zufließenden Wassermenge von  $1\text{ m}^3$  pro Secunde wird unter allen Umständen stets eine hinreichende Menge davon unbenutzt bleiben und kann dann in der Höhe des St. Giovanne-Wasserstollens zur Canalspülung Verwendung finden, ebenso auch die nichtbenutzte Trinkwassermenge, die aus den Reservoirs in die Canäle abfließen wird.

#### Bau-Kosten.

Die Kosten dieses Wasserversorgungs-Projectes setzen sich aus folgenden Hauptposten zusammen:

##### A. Kraftwasserleitung.

Das Kraftwasser wird aus der Stollen-Nutzwasserleitung bezogen. Die Baukosten des Stollens werden — wie von dem städtischen Bauamte präliminirt — mit 1,300.000 fl. angenommen, alle andern Spesen sind verschwindend klein. Diese Bausumme erfordert an jährlichen Zinsen bei 6% 78.000 fl.

##### B. Kraftwasser-Röhrenleitung.

Für das durchfließende Kraftwasser eine Geschwindigkeit von nur 1 m angenommen, benöthigen 70 l pro Secunde eine Röhrenweite von 280 mm, welche aber zur Erzielung des richtigen Nutzeffectes auf 350 mm (ca. 20%) erhöht wird. Vom Ende des Tunnels in der Ortschaft Longera in 315 m Meereshöhe bis zum Wasserstollen in St. Giovanne, wo die Wassermotoren zur Aufstellung gelangen sollen, beträgt die Länge 3800 m. Die Gesamtkosten beziffern sich auf 73.000 fl.

##### C. Wassermotoren (Wassersäulen-Maschinen).

Für das große Gefälle des Kraftwassers (312 resp. 281 m) eignen sich in jeder Beziehung am besten die Wassersäulen-Maschinen. Dieselben besitzen verhältnismäßig geringe Dimensionen, keine Uebersetzungen, somit weniger Bestandtheile, sind direct wirkend, daher in kleinen Räumen leicht unterzubringen, was den unterirdischen Einbau derselben außerordentlich erleichtert.

Nach dem mir vorliegenden Offert der Maschinenfabrik kostet eine Wassersäulenmaschine für 180 (171) nom. Pferdekkräfte 31.500 fl. und eine solche für 100 (95) n. Pferdekkräfte 22.500 fl., deren unterirdischer Einbau im St. Giovanne Wasserstollen, sehr hoch gerechnet, auf 20.000 fl. veranschlagt ist. Um im Betriebe vollkommen gesichert zu sein, wird die stärkere Wassersäulen-Maschine als Reserve gleich mit eingebaut, wofür die Beträge von 31.500 fl. und 10.000 fl. eingesetzt werden.

##### D. Saug- und Druck-Röhrenleitung.

Wir nehmen an, daß die Reservoirs in dem Gebirgsgehänge ober der St. Giovanne Kirche (Fig. 3) erbaut werden, da man dort hinlängliches Terrain auch billig erhalten kann und gleich das beste Baumaterial zur Hand hat. Anstatt die Druckleitung zuerst 800 m im Wasserstollen, dann 34 m und 10 m durch die zwei Schächte, hierauf noch etwa 160 m bis zum unteren und 380 m bis zum oberen Reservoir zu führen, calculirt es sich viel besser, die beiden Reservoirs mit einem 41 m und einem 96 m tiefen Schacht von 6 m<sup>2</sup> Querschnitt mit dem Wasserstollen in Verbindung zu bringen und in diesen Schächten die viel kürzere Druckleitung zu den Reservoirs zu legen. Die Druckleitungen würden dann statt 2228 m nur mehr  $725 + 560 = 1285\text{ m}$  lang, also um 943 m kürzer. Die Kosten der Herstellung und Erhaltung der beiden 41 und 96 m tiefen Schächte sind viel geringer, als die Herstellungskosten dieser 943 m langen Druckrohrleitung. Diese Kosten belaufen sich auf rund 36.000 fl.

A. Für Regie, Aufseher, Arbeiter, Materialien, Frachtspesen und Unvorhergesehenes.

Circa 10% der vorhergehenden Kosten d. i. 31.200 fl. hierfür gerechnet, ergeben sich die gesammten Baukosten mit 360.000 fl.

#### Betriebskosten.

Der Betrieb der Wassersäulen-Maschinen ist sehr einfach, da die Maschinen aus sehr wenigen Theilen bestehen; die Wartung ist daher einfach und leicht ausführbar und mit geringen Mitteln und Materialien zu besorgen. Für die Bedienung der beiden Maschinen und zur Beaufsichtigung der Rohrleitung genügen ein Wärter und ein Gehilfe vollkommen. Die Kosten belaufen sich auf ca. 4500 fl., welche, zu 6% capitalisirt, ein Capital von ca. 75.000 fl. repräsentiren; rechnet man dazu für Unvorhergesehenes noch 5000 fl., so belaufen sich die gesammten Betriebskosten capitalisirt auf 80.000 fl.

Aus den gesammten Bau- und Betriebskosten von 440.000 fl. rechnet sich nun der Preis des gelieferten Trinkwassers:

440.000 fl. zu 6% verzinst und amortisirt, gibt eine jährliche Zinsenlast von . . . . . 26.400 fl.

Die tägliche Trinkwasserlieferung beträgt . . . 12.000 m<sup>3</sup>  
Somit ist jährlich für:

1 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Tag:  $\frac{26.400}{12.000} = 2 \text{ fl. } 16 \cdot 6 \text{ kr. zu bezahlen.}$

Werden pro Einwohner 80 l täglicher Trinkwasser-Verbrauch gerechnet, so sind dafür nach obiger Calculation

2 fl. 16·6 × 0·08 = 17·33 kr. pro Jahr zu bezahlen.

Wie aus diesen Berechnungen hervorgeht, ist dies gewiss eine sehr billige Trinkwasserbeschaffung, wie eine solche kein anderes Project zu bieten im Stande ist.

Die Kosten der Trinkwasserleitung von der Quelle in Feistritz-Dornegg betragen nach dem Projecte der Bauamts-Direction der Stadt Triest folgende Summen:

1. Wasserbezugs-Expropriation . . .	622.000 fl.
2. Quelleneinfassung (Wasserschloss) .	20 000 "
3. Wasserleitung in Stollencanälen und Röhren pro 1 m 52 fl., 52.000 m	2.704.000 "
4. Zuleitung in die Reservoirs, die im vorigen Projecte enthalten ist .	?
5. Regie, Aufsicht und Erhaltung ebenso . . . . .	?

Summe . 3.346.000 fl.

zu 6% verzinst und amortisirt, gibt ein jährliches Erfordernis von . . . . . 200.760 fl.

Es kostet somit 1 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Tag jährlich 16 fl. 73 kr., oder 1 m<sup>3</sup> Trinkwasser 4·58 Kreuzer; das Feistritzer Quellenwasser kostet daher um 770% (16 fl. 73 kr. — 2 fl. 16·6) mehr als das Quellenwasser nach dem früher besprochenen Projecte.

In Folge der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Triest ist es so viel wie gewiss, dass durch bergmännische Arbeiten, mit verhältnismässig geringem Kostenaufwand, die schon sehr dringende Trinkwasser-Versorgungsfrage der aufblühenden Hafenstadt am besten, sichersten und schnellsten gelöst werden kann.

### Mittheilungen über Belastungsversuche mit Monier-Platten.\*)

Als einzelne Versuche mit Balken nach dem Systeme Hennebique und mit gebogenen Monier-Platten angestellt wurden, erfolgten zum größten Theile die Versuche mit dünnen Platten, weil diese besser ein Urtheil über das Material gestatten und in der bürgerlichen Baukunde viele Dienste erweisen können. Während Monier-Gewölbe zwischen eisernen Trägern äußerst kostspielig sind und einen schweren Unterbau erfordern, lassen sich durch dünne Monier-Platten auf — im Nothfalle hölzernen — Balken ohne wesentliche Gewichtserhöhung feuersichere und schmutzfreie Stockwerke bilden; in vielen Fällen können auch die oft zwischen Wind und Wasser gestellten und daher sehr der Zerstörung unterworfenen Bekleidungsplanken durch solche Platten ersetzt werden. Die Versuchsplatten haben zwei verschiedene Größen, je nach den beiden genannten Anwendungsarten; die großen Platten von 2 m Länge, 0·40 m Breite und 0·05 m Dicke sind als Bekleidungsplanken, dagegen die kleinen Platten von 0·82 m Länge, 0·47 m Breite und 0·03 m Dicke mehr als Fußbodenplanken zu betrachten. In Folge der verschiedenen Dicke der beiden Sorten konnte untersucht werden, welchen Einfluss die Cementdicke ausübt; durch Anwendung verschiedener Cementmischungen (bei gleichen Abmessungen) konnte außerdem der Einfluss der stärkeren oder schwächeren Mischung auf Widerstand und Durchbiegung festgestellt werden.

Die Versuchsplatten wurden auf festen, gut mit Sand unterstopften hölzernen Fußböden geformt, so daß der Beton, je nach Erfordernis, fest angestampft werden konnte. Damit der Beton möglichst wenig Feuchtigkeit verlieren und nicht an den Fußboden kleben konnte, wurde letzterer vorher mit einer Mischung von Thonerde, Talk und Wasser bestrichen. Die Anfertigung der Versuchsplatten geschah in der Weise, daß zuerst eine Schichte Beton von ungefähr 1 cm Dicke in die Form gebracht, gestampft und glatt gestrichen, darauf die eisernen Stäbe gelegt und dann die Form mit Beton gefüllt, gestampft und abgestrichen wurde. Die Versuchsplatten blieben mindestens 14 Tage auf den Fußböden liegen, und zwar in der offenen Luft, doch wurden sie bis zu ihrer Erhärtung gegen die Sonne durch nasse Cementsäcke und durch eine 5 cm dicke, zweimal des Tages angefeuchtete Sandschicht geschützt. Die Belastung erfolgte mit Eisen. Die beiden Belastungspunkte oder richtiger Belastungslinien lagen in gleichen Abständen von der

Breitenachse und parallel zu dieser, und zwar bei den Platten, deren Länge zwischen den Stützpunkten 1·90 m betrug, 0·50 m von einander und bei den Platten, deren Länge zwischen den Stützpunkten 0·68 m betrug 0·25 m von einander.

Wie bei allen elastischen Körpern, so hat auch bei diesen Platten die Zeit einen großen Einfluss auf die Größe der Durchbiegung und der Bruchbelastung. So fand z. B. Thurston, daß Holz während kurzer Zeit ungefähr ein Viertel mehr tragen konnte, als bei längerer Belastungsdauer. Bei den vorliegenden Versuchen musste man mit dem Auflegen eines neuen Gewichtes so lange warten, bis der Zeiger des Apparates, welcher die Durchbiegung in vergrößertem Maßstabe anzeigte, zur Ruhe gekommen war. Außerdem hat man stets, sobald die Belastung bis zu einer vorher bestimmten, verhältnismässig bedeutenden Größe angewachsen war, diese 1—1½ Stunden auf der Versuchsplatte liegen lassen. Die Erfahrung zeigte, daß die Durchbiegung nach diesem Zeitraume nicht wesentlich größer war, als nach einigen Minuten.

Bei allen Belastungen wurde stets die Durchbiegung gemessen, was vor Allem nothwendig war, um die Bruchbelastung genauer bestimmen zu können. Sobald letztere erreicht ist, kommt der Zeiger nicht mehr zur Ruhe, bewegt sich vielmehr gleichmäßig weiter, bis endlich eine Beschleunigung eintritt, welche ein Vorbote des Bruches ist. Außerdem gibt das Messen der Durchbiegungen Gelegenheit, Platten von gleichen Abmessungen und gleicher Zusammensetzung miteinander zu vergleichen.

Wie aus den Versuchen hervorgeht, besitzt die Monier-Platte eine große, beinahe bis zur Bruchbelastung anhaltende Elasticität. Diese Elasticität ist sehr auffallend, wenn man damit die von Betonplatten ohne Eisenflechtwerk vergleicht. Betonplatten von 0·04 m Dicke, 0·40 m Breite und 0·90 m Länge zwischen den Stützpunkten brachen schon bei einer Durchbiegung von weniger als 1 mm.

Der für die Platten gebrauchte Sand wurde vorher durch ein Sieb mit Maschen von 2·5 mm Seite gesiebt; der Cement war von Dyckerhoff und langsam bindend. Der damit im Verhältniss 1:3 angemachte Mörtel konnte nach 24stündigem Liegen in feuchter Luft und nach 6tägigem Liegen im Wasser 13·7 kg Zug, beziehungsweise 131 kg Druck per 1 cm<sup>2</sup> tragen; nach 27tägigem Liegen im Wasser jedoch 21·8 kg, beziehungsweise 209 kg per 1 cm<sup>2</sup>. Das specifische Gewicht betrug stets 2·17. Die ungalvanisirten Eisenstäbe von 7 mm Durchmesser brachen bei einer Belastung von 39·1—41·3 kg per 1 mm<sup>2</sup>, die von 5 mm Durchmesser bei

\*) Näheres siehe: „Tijdschrift v. h. Koninklijk Instituut v. Ingenieurs“, Kopenhagen, 1895/96, I. Lieferung.

einer Belastung von 42·2—44·7 kg per 1 mm<sup>2</sup>, die von 4 mm Durchmesser bei einer Belastung von 40·3—43·7 kg per 1 mm<sup>2</sup>. Die Ausdehnung betrug 20—27%. Die dicksten Stäbe brachen bei der vierten Biegung um einen Dorn von 10 mm, die folgenden nach der sechsten Biegung und die dünnsten Stäbe nach der zwölften Biegung um einen Dorn von 5 mm. Beim Bereiten des Mörtels wurde stets die gleiche Wassermenge gebraucht; dieselbe betrug für das Verhältnis 1:3 so viele Liter wie Kilogramm Cement, multiplicirt mit 0·38; für das Verhältnis 1:2 wurde diese Zahl mit 0·30 und für 1 Cement und 1 Sand mit 0·26 multiplicirt. Die Maßtheile Cement und Sand wurden nicht gemessen, sondern gewogen, was stets vorzuziehen ist.

In der nachstehenden Tabelle sind einige Versuchsbelastungen und die dazu gehörenden Durchbiegungen zusammengestellt:

Bei den großen Platten wurde stets, sobald die Belastung bis 395 kg gestiegen war, zeitweise mit der ferneren Belastung aufgehört und fand wiederholte Entlastung und Belastung statt. In der Spalte für die Durchbiegungen sind die bleibenden und die zeitweisen Durch-

biegungen neben einander eingetragen; die Summe beider Ziffern gibt die absolute Durchbiegung an, welche die Platte durch das Versuchsgewicht erfuhr. In der Tabelle ist weiter angegeben, bei welchem Gewicht das Versuchsstück brach. Die erste Ziffer in der auf die Bruchbelastung folgenden Spalte gibt die bleibende Durchbiegung an, welche nach der letzten, dem Bruch vorangegangenen Belastung zurückblieb, die folgende Ziffer die zeitweise Durchbiegung, welche unmittelbar nach dem Auflegen der Bruchbelastung wahrgenommen wurde. Die dann folgende Spalte zeigt die Gesamtdurchbiegung in dem Augenblicke, wo der Riss sichtbar wurde. Die Querstäbe lagen über den Hauptstäben, also mehr in dem Körper der Platten.

Mit Hilfe dieser Uebersichtstabelle können einige wichtige Fragen beantwortet werden:

1. Welchen Einfluss üben die Bindestäbe (Querstäbe) aus?

Die Hauptstäbe der langen Platten (Nr. 3, 4 und 7) haben 7 mm Durchmesser und liegen 60 mm von Mitte zu Mitte. In der ersten Platte

Länge der Platten = 2 m. Abstand zwischen den Stützpunkten = 1·90 m, Breite = 0·40 m, Dicke = 0·05 m. Belastung ruhend auf zwei Stellen, jede 0·25 m von der Mitte entfernt.																
Nummer der Versuchsplatte	Theile Sand auf 1 Theil Cement	Dicke der Hauptstäbe	Dicke der Querstäbe	Abstand der Stäbe von Mitte zu Mitte	Bemerkung	Abstand Mitte Hauptstab von Unterkante Platte	Gewicht der Platte	Alter der Platte	Belastungsversuch		Belastungsversuch		Bruchbelastung		Durchbiegung beim Bruche	
									Gewicht	Durchbiegung	Gewicht	Durchbiegung	Gewicht	Durchbiegung		
Millimeter							kg	Tage	kg	mm	kg	mm	kg	mm	mm	
1	3	7	4	60	geflochten	9·5	86·0	34	395	4·25 + 14·20	350 <sup>1)</sup>	1·10 + 10·20	805	—	—	
2	3	7	4	60	„	15·0 <sup>2)</sup>	94·0 <sup>3)</sup>	34	395	4·10 + 12·55	456	7·05 + 15·90	540	7·05 + 25·30	42·00	
3	3	7	5	60	gebunden	7·5	88·0	33	395	2·15 + 9·50	594	4·15 + 16·00	727	4·15 + 20·45	25·00	
3a	3	7	5	60	„	6·8	88·5	364	—	—	728 <sup>4)</sup>	8·50 + 16·30	793	8·50 + 19·50	45·00	
4	3	7	5	60	ungebunden	8·5	87·5	33	395	2·05 + 9·60	594	4·15 + 16·45	727	4·15 + 25·35	29·00	
5	3	7	5	60	„	10·5	88·5	33	395	2·30 + 10·20	—	—	— <sup>5)</sup>	—	—	
6	3	7	0	60	—	9·0	87·5	34	395	2·95 + 11·50	350 <sup>6)</sup>	1·80 + 8·50	805	5·90 + 29·70	57·00	
7	3	7	0	60	—	8·5	90·0 <sup>7)</sup>	34	395	1·75 + 8·60	594	3·55 + 15·50	760	3·55 + 28·85	35·00	
8	2	7	5	60	gebunden	6·5	100	38	395	1·35 + 4·85	594	2·45 + 8·10	921	2·45 + 15·40	85·00	
9	2	7	5	60	„	7·5	96·0	36	395	1·70 + 5·80	594	3·25 + 9·50	889	3·25 + 20·00	< 64·00	
10	1	7	5	60	„	6·5	95·0 <sup>8)</sup>	36	395	0·95 + 5·35	—	—	— <sup>9)</sup>	—	—	
11	1	7	5	60	„	6·0	92·0	36	395	1·10 + 6·25	594	2·45 + 10·80	840	2·45 + 32·05	< 67·00	
12	1 <sup>10)</sup>	7	5	60	„	7·0	95·0 <sup>11)</sup>	37	395	1·05 + 5·50	—	—	938 <sup>12)</sup>	3·50 + 21·50	< 70·00	
13	1 <sup>13)</sup>	7	5	60	„	6·5	95·0 <sup>14)</sup>	37	395	1·50 + 6·15	594	3·30 + 10·40	840	3·30 + 17·40	< 87·30	

Länge der Platten = 0·82 m. Abstand zwischen den Stützpunkten = 0·68 m, Breite = 0·47 m, Dicke = 0·03 m. Belastung ruhend auf zwei Stellen, jede 0·17 m von der Mitte entfernt.

14	3	7	5	60	gebunden	7·5	26·0	29	265	0·20 + 0·75	—	—	885	0·20 + 3·95	4·15
15	3	7	5	60	"	7·5	26·0	29	265	0·15 + 1·15	726	0·90 + 2·80	1343	0·90 + 6·45	7·35
16	3	7	0	60	— <sup>15)</sup>	9·5	26·0	29	265	0·25 + 1·05	803	0·95 + 4·10	1186	0·95 + 7·45	8·30
17	2	7	5	60	gebunden	7·0	25·5	29	265	0·25 + 1·25	1102	1·20 + 4·70	1569	1·20 + 7·90	10·00
18	3	5	4	60	"	6·5	26·0	30	265	0·10 + 1·30	803	1·05 + 3·95	1037	1·05 + 5·40	7·20
19	3	5	4	60	"	5·5	26·0	29	265	0·60 + 1·55	—	—	— <sup>16)</sup>	—	—
20	3	5	0	60	— <sup>17)</sup>	7·5	25·0	30	265	0·15 + 1·00	726	0·85 + 3·95	935	0·85 + 5·05	8·00
21	2	5	4	60	gebunden	6·5	26·5	30	265	0·25 + 1·00	803	0·90 + 3·90	1037	0·90 + 5·35	9·00
22	3	4	4	40/60	"	6·0	25·5	31	265	0·25 + 0·95	803	0·90 + 3·90	835	0·90 + 4·40	5·30
23	3	4	4	40/60	"	unbekannt	26·0	31	265	0·20 + 1·55	—	—	1119 <sup>18)</sup>	—	6·50
24	3 <sup>19)</sup>	4	4	40/60	"	8·0	25·5	29	255	0·30 + 1·00	726	1·20 + 4·00	955	1·20 + 6·15	8·00
25	3 <sup>20)</sup>	4	4	40/60	"	8·0	26·5	28	265	0·25 + 1·40	—	—	1113 <sup>21)</sup>	4·00 + 6·10	10·10
26	3	4	0	40	—	9·5	25·5	31	265	0·30 + 1·55	659	1·05 + 4·25	987	1·05 + 7·55	13·00
27	2	4	4	40/60	gebunden	9·0	26·0	30	265	0·20 + 0·95	803	0·70 + 3·75	967	0·70 + 4·75	6·00
28	2 <sup>22)</sup>	4	4	40/60	"	7·5	27·0	30	265	0·30 + 1·00	803	0·90 + 3·90	1102	0·90 + 5·85	10·10

- 1) Nach 355 Tagen.  
 2) Vermuthlich nicht genau ermittelt.  
 3) Die Platte ist 0·053 m dick und 0·403 m breit.  
 4) Die Platte war kurz nach der Anfertigung an der oberen Seite gerissen.  
 5) Gebrochen durch Gewicht von 50 kg mit 0·50 m Fallhöhe.  
 6) Nach 354 Tagen.  
 7) Die Platte ist 0·0525 m dick und 0·406 m breit.  
 8) Die Platte ist 0·0524 m dick und 0·403 m breit.

- 9) Gebrochen durch Gewicht von 50 kg mit 0·50 m Fallhöhe.  
 10) In der Mitte auf 1 m Länge 1 Cement und 1 Sand, sonst 1 Cement und 3 Sand.  
 11) Die Platte ist 0·051 m dick und 0·407 m breit.  
 12) Nach 366 Tagen.  
 13) In der Mitte auf 1 m Länge 1 Cement und 1 Sand, sonst 1:3.  
 14) Die Platte ist 0·051 m dick und 0·405 m breit.  
 15) Hauptstäbe sind durch Eisengaze verbunden.

- 16) Gebrochen durch Gewicht von 50 kg mit 0·25 m Fallhöhe.  
 17) Hauptstäbe sind durch Eisengaze verbunden.  
 18) Nach 102 Tagen.  
 19) Josson-Cement.  
 20) Josson-Cement.  
 21) Nach 360 Tagen.  
 22) Josson-Cement.



waren 5 mm dicke Querstäbe in der gewöhnlichen Weise gebunden, in der zweiten Platte dieselben einzeln lose auf die Hauptstäbe gelegt und in der dritten Platte gänzlich fortgelassen. Trotzdem ist bei allen drei Platten die Bruchbelastung ziemlich gleich groß gewesen (727 kg, 727 kg und 760 kg). Ähnlich verhielten sich diese Platten hinsichtlich der Durchbiegung, indem bei der wiederholten Belastung mit 594 kg (etwas weniger als die Bruchbelastung) die bleibende Durchbiegung 4.15, 4.15 und 3.55 mm, die Gesamtdurchbiegung 20.15, 20.60 und 19.05 mm betrug. Die kürzeren Platten zeigten dieselbe Erscheinung, und sind die Versuche damit umso wichtiger, weil diese Platten drei Reihen bilden (Nr. 14, 15, 16; Nr. 18, 20; Nr. 22, 26), bei welchen die Dicke der Hauptstäbe und Querstäbe wie der Maschenweite verschieden ist.

Aus den Versuchen lässt sich leicht ableiten, daß das Flechten der Stäbe nachtheilig wirkt. Um nämlich zu untersuchen, ob das zeitraubende Binden nicht wegfallen kann, wurden bei zwei Platten (Nr. 1 und 2) die Querstäbe durch die Hauptstäbe geflochten, d. h. abwechselnd über und unter den Hauptstab gezogen. Die Hauptstäbe verlieren dadurch ihre gerade Richtung und bilden verticale Wellen, welche anscheinend weniger gut die Zugspannungen aufnehmen und weiters verursachen, daß bei der durch die Belastung hervorgerufenen Ausdehnung der Beton zerbröckelt wird, wodurch dann die Adhäsion zwischen Eisen und Beton verloren geht. Bei einer wiederholten Belastung mit 395 kg war die Durchbiegung der geflochtenen Platten Nr. 1 und 2 beinahe um die Hälfte größer als die der Platten Nr. 4 und 5, deren Querstäbe lose auf die Hauptstäbe gelegt waren. Auch der Bruch der Platte Nr. 2 bei einem Gewichte von nur 540 kg zeigt, daß das Flechten nicht zu empfehlen ist. Sind somit Querstäbe zur Uebertragung der Spannung an Stelle der Laschen oder bei ungleichmäßiger Belastung erforderlich und kann man sie nicht lose liegen lassen, so müssen dieselben in der gewöhnlichen Weise gebunden werden.

## 2. Welchen Einfluss übt der Gesamt-Querschnitt der Hauptstäbe aus?

Absichtlich wird hier von dem Gesamt-Querschnitt gesprochen, weil nicht allein die Dicke, sondern auch der gegenseitige Abstand der Hauptstäbe Einfluss ausübt. Wie auch nicht anders zu erwarten war, sind bei Platten von gleichem Gesamt-Querschnitt der Hauptstäbe die Durchbiegungen und Bruchbelastungen gleich (vergl. Nr. 18 und 20, Nr. 22 und 26). Daß dagegen bei Zunahme der Eisenmasse der Hauptstäbe die Platten stärker werden, zeigt eine Vergleichung der kleinen Platten Nr. 14, 15 und 16, deren Hauptstäbe eine Eisenschicht von 0.641 mm Dicke bilden, mit den kleinen Platten Nr. 18, 20, 22 und 26, deren Eisenschicht 0.327 mm bzw. 0.314 mm dick ist. Die Eisenschicht ist somit bei ersteren Platten ungefähr doppelt so stark, als bei letzteren. Wenn auch die Bruchbelastung nicht proportional hiemit zugenommen hat, so ist sie doch im Mittel ungefähr 18% größer geworden.

## 3. Welchen Einfluss übt die Betondicke aus?

Die Hauptstäbe der langen Platten Nr. 2, 4 und 7 haben dieselbe Stärke und sind in denselben gegenseitigen Abständen gelegt wie die der kurzen Platten Nr. 14, 15 und 16; jedoch beträgt die Betondicke der ersteren 5 cm und die der letzteren 3 cm. Die mittlere Bruchbelastung der langen Platten betrug 738 kg, die der kurzen 1138 kg, doch war die Belastung in beiden Fällen nicht auf dieselbe Weise angebracht. Bei einer Belastung in der Mitte würden diese Ziffern 544 kg und 569 kg betragen haben. Da indessen sowohl der Längenunterschied zwischen den Stützpunkten als auch der Unterschied in der Breite zu berücksichtigen ist, so findet man, daß die Belastung, die in der Mitte der kurzen Platte ein ebenso großes Moment erzeugen würde, als die Bruchbelastung in der großen Platte

$$544 \cdot \frac{1.90}{0.68} = 1786 \text{ kg}$$

betragen müsste.

Bei der Länge und Breite der 3 cm starken Platte würde somit die dicke Platte mehr als dreimal so viel tragen können als die erstere. Die Tragfähigkeit nimmt darnach zu, wie die Quadrate der Dicken. Bleibt diese Regel aber innerhalb gewisser Grenzen zutreffend, so würde damit ein bequemes Mittel gefunden sein, um in der Praxis die Dicke einer Platte zu bestimmen; es verhielten sich dann die Monierplatten ebenso wie hölzerne Planken oder andere homogene Platten, bei welchen ebenfalls die Tragkraft wie die Quadrate der Dicken zunimmt.

Daß die Monierplatten sich — innerhalb gewisser Grenzen — wie Planken verhalten, geht auch aus den Durchbiegungen hervor.

Die größte Durchbiegung einer in zwei gleichen Abständen von der Mitte belasteten Platte wird ausgedrückt durch die Formel

$$\frac{a^3}{4 b h^3} \left\{ 3 \frac{h^2}{a^2} - 4 \right\} \frac{P}{E},$$

worin  $a$  der Abstand der halben Belastung von dem nächst belegenden Stützpunkt bezeichnet und die übrigen Buchstaben die gewöhnliche Bedeutung haben. Bei den langen Platten ist  $a = 0.70 \text{ m}$ ,  $b = 0.40 \text{ m}$ ,  $h = 0.05 \text{ m}$ , so daß also die Durchbiegung

$$310.4 \frac{P}{E} \text{ cm}$$

beträgt. Bei den kurzen Platten ist  $a = 0.17 \text{ m}$ ,  $b = 0.47 \text{ m}$  und  $h = 0.03 \text{ m}$ , also beträgt hier die Durchbiegung:

$$42.6 \frac{P}{E} \text{ cm}.$$

Bei gleicher Belastung  $P$  ist daher die Durchbiegung der kurzen Platten ungefähr  $7\frac{1}{2}$  mal kleiner. Aus der Tabelle folgt weiter, daß das Gewicht von 265 kg, welches bei den kurzen Platten eine mittlere Durchbiegung von 1.1 mm verursacht, bei den langen eine solche von 7.03 mm bewirkt, also ungefähr 7 mal größer ist.

## 4. Welchen Einfluss übt das Verhältnis zwischen Cement und Sand auf die Tragfähigkeit der Platten aus?

Die mit Mörtel 1:3 angefertigten langen Platten Nr. 3, 4 und 7 hatten im Mittel eine Bruchbelastung von 738 kg, welche bei den mit Mörtel 1:2 hergestellten Platten Nr. 8 und 9 auf 905 kg stieg. Das Verhältnis der Tragkraft ist somit 1:1.22. Die mit Mörtel 1:1 angefertigten Platten Nr. 11 und 13 hatten eine Bruchbelastung von im Mittel 840 kg. Es scheint somit die Mischung 1:2 die größte Tragfähigkeit zu besitzen. Ebenso zeigen die Versuche mit den kleinen Platten Folgendes:

Mischung 1:3	Mischung 1:2	Verhältnis der Bruchbelastungen
Nr. 14, 15, 16	Nr. 17	1:1.38
" 18, 20	" 21	1:1.05
" 22, 26	" 27	1:1.03
" 24	" 28	1:1.15

Die sehr niedrigen Verhältnisse 1:1.05 und 1:1.03 sind aller Wahrscheinlichkeit zufälligen Umständen nach zuzuschreiben, so daß zur Bestimmung des Mittelwerthes die Verhältnisse 1:1.38 und 1:1.15 übrig bleiben. Als allgemeines Mittel kann daher 1:1.25 angenommen werden.

Während bei reinen Betonplatten die Tragfähigkeit mit dem größeren Cementzusatz stets zunimmt, ist es der eigenartigen Verbindung von Eisen und Cement zuzuschreiben, daß dies bei Monierplatten nicht der Fall ist. Dagegen wird bei kräftigerer Mischung die Steifigkeit derselben größer, wie aus der Vergleichung der Durchbiegungen der langen Platten bei einer Belastung von 395 kg hervorgeht. Die Durchbiegung der Platten mit 1:2 ist ungefähr halb so groß wie die der Platten mit 1:3, doch scheint eine Grenze dabei auch zu bestehen, denn bei 1:1 wird die Durchbiegung nicht mehr kleiner.

## 5. Welchen Einfluss übt die Zeit auf die Tragfähigkeit aus?

Es ist bekannt, daß im Allgemeinen Beton mit der Zeit eine größere Festigkeit erhält, daß nach 90 Tagen der Zugwiderstand um 11½% und nach 180 Tagen um 20% größer ist als nach 28 Tagen. Die Versuche wurden mit Platten angestellt, deren Alter wenigstens ein Monat betrug. Die größere Festigkeit, welche nach Verlauf einer längeren Zeit eintritt, ist somit nur als eine Vergrößerung des Sicherheits-Coefficienten zu betrachten.

Vier lange Platten Nr. 1, 3 a, 6 und 12 wurden nach Verlauf eines Jahres von Neuem belastet. Dabei ergab sich, daß die Durchbiegungen zwar etwas geringer geworden waren, sich im Uebrigen jedoch wie am Anfang verhielten. Vergleicht man die Ergebnisse Nr. 1, 3 a und 6 mit denjenigen von Nr. 4 und 7, so ergeben sich als mittlere Bruchbelastungen 842 kg bzw. 738 kg. Es sind somit die Platten in 11 Monaten um ungefähr 15% fester geworden. Dasselbe lehrt eine Vergleichung von Nr. 11 und 12 und von Nr. 24 und 25.

6. Welcher Sicherheits-Coëfficient ist anzunehmen?

Da die Monierplatten nach einiger Zeit stärker werden und Witterungseinflüssen nicht zugänglich sind, ferner auch aus den Versuchen hervorgeht, daß Platten von gleicher Zusammensetzung in ihrer Festigkeit nur wenig verschieden sind und schließlich ihre Anwendung nur in Fällen angezeigt erscheint, wo keine oder nur geringe abwechselnde Belastung vorkommt, so ist ein hoher Sicherheits-Coëfficient nicht nothwendig und genügt es, denselben mit 4 anzunehmen.

Wie schon zu Anfang erwähnt wurde, sind die langen Platten als Bekleidungsplanen u. dergl. gedacht, welche man nicht stärker als 1:3 herstellen wird. Eine Planke gleich der Versuchsplatte kann bei Belastung in der Mitte ein Gewicht von mindestens 727 kg tragen, was mit einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 1074 kg oder bei vierfacher Sicherheit von 268 kg übereinstimmt. Eine hölzerne Planke von denselben Abmessungen kann bei einer zulässigen Spannung von 66 kg auf 1 cm<sup>2</sup> (Vorschrift der Berliner Baupolizei für Eichenholz) eine gleichmäßig vertheilte Belastung von 463 kg tragen. Die Versuchsplatte kann somit keine hölzerne Planke von derselben Dicke ersetzen; sie ist dazu zu schwach. Doch kann man statt Hauptstäben von 7 mm Durchmesser solche von 10 mm Durchmesser in Anwendung bringen. Die Eisenmasse wird alsdann verdoppelt und die Festigkeit nach den Versuchen ungefähr 18% größer. Die Platte würde dann 316 kg tragen können; macht man dieselbe zugleich um 1 cm stärker (also 6 cm), so wird sie 455 kg tragen können, also ebensoviel, wie die Planke von 5 cm Dicke.

Die dünnen Platten sind dagegen als Fußbodenplatten gedacht. In einem Mischungsverhältnis von 1:3 und mit Hauptstäben von 7 mm Dicke hergestellt, tragen dieselben im Mittel 1140 kg bei gleichmäßig über die Fläche vertheilter Belastung oder 285 kg bei vierfacher Sicherheit. Eine hölzerne Planke kann bei gleichen Abmessungen und einer

zulässigen Spannung von 66 kg per 1 cm<sup>2</sup>, dagegen 547 kg, gleichmäßig vertheilt, tragen. Die Monierplatte ist somit viel schwächer, doch stark genug für den beabsichtigten Zweck. Bei gewöhnlichen Fußböden und bei einem freien Abstand von 0.68 m zwischen den Balken wird eine Dicke von 2.2 cm genügend erachtet. Einer Planke von solcher Dicke kommt eine Monierplatte von 3 cm an Tragfähigkeit gleich. Die gleichmäßige Belastung von 285 kg, welche die 0.68 × 0.47 m große Monierplatte trägt, entspricht einer gleichmäßigen Belastung von 900 kg auf 1 m<sup>2</sup>, was bedeutend mehr ist, als im Hochbau angenommen wird.

Wenn die Kosten von Monierplatten kein Hindernis für ihre Anwendung sind, so ist ebensowenig das Gewicht derselben ein Grund gegen dieselbe. Wohl wiegen Platten von 3 cm Dicke ungefähr 69 kg per 1 m<sup>2</sup>, somit 56 kg mehr als die gleiche Fläche hölzerner Fußböden von 2.2 cm Dicke. Da man bei der Berechnung der Abmessung der Balken für diejenigen Wohnungen, bei denen von der Anwendung von Monierplatten überhaupt die Rede sein kann, eine gleichmäßig vertheilte Belastung von mindestens 200 kg auf 1 m<sup>2</sup> annehmen muss, so hat der Unterschied schließlich keinen nennenswerthen Einfluss. Bei Monierplatten muss der Balken im Stande sein, 185 kg pro laufenden Meter und bei hölzernem Fußboden 150 kg bei einer Balkenweite von 68 cm zu tragen. Der Unterschied ist zu klein, als daß dieser zu Balken von anderen Abmessungen führen müsste.

Für die Anwendung der Monierplatten für Fußböden spricht auch ihre Feuersicherheit und ihre Unzugänglichkeit für Ungeziefer. Es ist selbst kein Hindernis, Monierplatten auf eine hölzerne Balkenlage zu legen. Insbesondere würde sich beim Bau von sogenannten Arbeiterkasernen die Anwendung von Monierplatten zu Fußböden empfehlen; mancher Schaden könnte dadurch verhütet werden, während andererseits die Baukosten nicht steigen, was bei sonstigen unverbrennlichen Constructionen der Fall ist.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 17. December 1895.

Der Obmann eröffnet die äußerst zahlreich besuchte Versammlung und ertheilt nach einigen geschäftlichen Mittheilungen das Wort an Herrn Inspector Fritz Krauss zu seinem Vortrag: „Mittheilungen über die de Laval'sche Dampfturbine“, dem Folgendes entnommen wird:

„Die Laval-Turbine ist ihrem Wesen nach eine Axial-Strahl-turbine, bei der die Beaufschlagung durch einen Dampfstrahl erfolgt. Sie besteht aus dem Schaufelrad, den Dampfzuführungs-Düsen und dem Gehäuse, und gehört jener Gruppe von Dampfturbinen an, die dem Dampf seine ganze Geschwindigkeit nur in einem Laufrad entziehen. Als bemerkenswerthes Detail sind die Dampfzuführungs-Düsen zu erwähnen, in welchen zufolge ihrer eigenthümlichen Erweiterung der Dampfdruck von der Kesselspannung herab, nahezu bis zur atmosphärischen Spannung, bezw. bis zur Condensator-Spannung, durch Expansion reducirt wird, wodurch die Umsetzung der gesammten Energie in Geschwindigkeit erfolgt.

Als charakteristisch für die Laval-Turbine ist ferner die hohe bis zu 30.000 minutlichen Umdrehungen betragende Tourenzahl und die hiedurch bedingte eigenthümliche Construction der Turbinen-Welle. Eine dieser hohen Tourenzahl entsprechende Ausbalancirung des Laufrades ist nämlich praktisch nicht mehr möglich, da beispielsweise schon bei einer Excentricität von 0.1 mm ein Kilogramm Uebergewicht bei 30.000 Touren die Centrifugalkraft von 100 kg und damit auch den gleichen Lagerdruck hervorrufen würde. Diesem Umstand zu begegnen, macht die Laval die Turbinen-Welle derart dünn, daß sie sich entsprechend der Excentricität des Turbinenrad-Schwerpunktes durchbiegen kann und

eine freie Rotation des Rades um dessen Schwerpunkt zulässt. Die durch diese Durchbiegung der Welle hervorgerufene Lagerbeanspruchung ist dann nur mehr gleich groß dem Durchbiegungs-Widerstand der Welle, weshalb die Laval bei den Wellen auf Durchmesser von 10–5 mm herunter geht.

Zur Reduction der hohen Geschwindigkeit statuet die Laval seine Turbine mit einem Zahnrad-Vorgelege aus und wählt hiefür das Uebersetzungsverhältnis von 1:10. Der Durchmesser des Laufrades einer 10 HP Maschine beträgt ca. 120 mm, jener einer 100 HP Maschine 300 mm. Der Dampfverbrauch pro HP bewegt sich in den Grenzen desjenigen gewöhnlicher Kolben-Dampfmaschinen.“

Der Vortrag, der in der Versammlung ein erhöhtes Interesse fand und sich durch eine allgemein fesselnde Form auszeichnete, rief am Schlusse eine lebhafte Discussion hervor, an der sich eine größere Anzahl der Anwesenden betheiligte. Aus den dabei gemachten Mittheilungen geht hervor, daß die Laval-Turbine, insbesondere in Frankreich und England, schon eine bemerkenswerthe Anwendung gefunden hat und allem Anscheine nach berufen ist, für specielle Zwecke ein ernster Rivale der Kolben-Dampfmaschine zu werden. Dementsprechend stellte Herr Hofrath v. Radinger den Antrag, es möge ein Comité gebildet werden, dem die Aufgabe zufiele, der Laval-Turbine auf eine noch zu bestimmende Art näher zu treten. Die Wahl des Comité findet in der nächsten Versammlung statt.

Mit dem Dank an den Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Schriftführer:  
J. Stierböck.

Der Obmann:  
Rotter.

## Vermischtes.

### Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Ingenieuren des niederösterreich. Staatsbaurates Herrn Gustav Bozdech in Wiener-Neustadt und Herrn Franz Berger in Wien den Titel und Charakter eines Ober-Ingenieurs verliehen; dem Herrn Leopold Barta, Ober-Ingenieur der Bauunter-

nehmung Brüder Redlich u. Berger, wurde von der n. ö. Statthalterei das Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

### Offene Stellen.

1. An der Staatsgewerbeschule in Bielitz gelangen eine wirkliche Lehrstelle für Mathematik und darstellende Geometrie und

eine solche für Chemie und chemische Technologie zur Besetzung. Mit diesen Stellen ist ein Jahresgehalt von 1200 fl., die Activitätszulage von 250 fl. und Anspruch auf 5 Quinquennalzulagen à 200 fl. verbunden. Gesuche sind bis 15. Jänner 1896 an die Direction der obgenannten Lehranstalt einzusenden.

2. Beim Landesbauamte in Kärnten kommt für einen Straßenbau eine Bauführer-Stelle zur Besetzung. Gehalt während der Projectsausarbeitung im Bureau monatlich 100 fl. und während der Bauausführung 45 fl. Bauzulage. Vorläufige Dauer der Anstellung 2½ Jahre. Gesuche sind bis 15. Jänner 1896 an den kärntnerischen Landesausschuss in Klagenfurt einzusenden.

3. Im oberösterreichischen Staatsbaudienste kommen zwei Bau-Adjunctenstellen in provisorischer Eigenschaft mit den Bezügen der X. Rangklasse, dann zwei Baupraktikantenstellen, die eine mit 600 fl., die andere mit 500 fl. jährlichem Adjutum zur sogleichen Besetzung. Gesuche sind bis 10. Jänner 1896 bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Volksschulhauses in Meckl im Kostenvoranschlage von fl. 10.220-71. Am 12. Jänner, 1 Uhr beim Bürgermeisteramte Meckl bei Kaaden. Vadium 10%.

2. Lieferung von Fahrbetriebsmitteln für die Ybbsthalbahn mit 76 cm Spurweite, und zwar 6 Stück Personenwagen, 2 Dienstwagen, 16 Güterwagen und 8 Kohlenwagen. Angebote sind bis 13. Jänner, 1 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen. Vadium 10%.

3. Bau eines Gemeindehauses in Káloz. Angebote werden bis 15. Jänner, 12 Uhr beim Gemeinde-Notariatsamte in Káloz (Weissenburger Comitát) entgegengenommen, wo auch die Baupläne und sonstigen Daten erliegen.

4. Der Schulhausbau in Reutte (Tirol) im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 25.762 kommt im Offertwege zur Vergebung. Offerte sind bis 15. Jänner, 12 Uhr in der dortigen Magistratskanzlei zu überreichen. Vadium 30%.

5. Bauarbeiten nebst Materiallieferung für die Erbauung eines neuen Gemeindehauses in Dolova (Ungarn) im Kostenbetrage von fl. 31.165-11. Offertverhandlung am 22. Jänner, 10 Uhr beim dortigen Gemeinderathe. Reugeld fl. 1558.

6. Bau der 2548 m langen Gemeindestraße von Ober-Przichowitz über Unter-Przichowitz an die Grenze Schumburg im Kostenbetrage von fl. 9706-30. Offerte sind bis 31. Jänner beim Gemeinde-Amte Przichowitz (Böhmen) einzubringen.

7. Zubau eines Hofflügels bei der Mödritzer Schule im Kostenbetrage von fl. 9930. Offerte sind bis 31. Jänner, 12 Uhr dem Ortschulrathe Herrn Josef Polmitzer in Mödritz (Mähren) zu übermitteln. Vadium 10%.

8. Aus Anlass des Umbaues des Hauptzollamt-Bahnhofs in Wien ist die Ausführung von Unterbau- und Oberbau-Arbeiten, sowie eines Theiles der Hochbauarbeiten in dem 1455 m langen Baulose 22 (von der Neulinggasse bis zur Löwengasse im III. Bezirke) im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweise Kosten der Arbeiten betragen rund fl. 2.106.000. Angebote sind bis 31. Jänner, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen. Das Vadium beträgt fl. 105.000. Vollendungstermin 1. December 1897.

**Das deutsche Bauernhaus.** In Nr. 51 des vorigen Jahrganges sind in dem Berichte der Fachgruppe für Architektur und Hochbau die Beschlüsse der im August v. J. in Garmisch stattgehabten ersten Berathung des für die Aufnahme deutscher Bauernhäuser zusammengesetzten Ausschusses nach dem Berichte des Baurathes von Wieleman veröffentlicht. Der Punkt 4 dieser Beschlüsse bezieht sich auf die Darstellung der Original-Aufnahmen, welche im Maßstabe 1:50 erfolgen soll. Die Wiedergabe der Aufnahmen soll bei werthvollen Facaden im Maßstabe der Original-Aufnahme, bei einfacheren Gebäuden im Maßstabe 1:100 erfolgen. Für die Darstellung wurde die Strichmanier gewählt, welche photo-lithographische Vervielfältigung gestattet.

Wir bringen heute auf Tafel II die verkleinerte Reproduction einer Aufnahme von Ober-Baurath K. Schaefer in Karlsruhe, welche für die Art der Darstellung als Muster dienen kann.

**Flachziegelgewölbe.** Der Wiener Magistrat hat unter dem 4. December 1895 nachstehende Verordnung erlassen: Ueber Einschreiten des Architekten und Baumeisters, Herrn Georg Demski, um Erprobung von Flachgewölben aus armirten Hohlziegeln findet der Magistrat die aus gewöhnlichen gepressten Hohlziegeln im Normalmaße und mit drei

Längscanälen flachkantig zwischen verankerten Traversen derart hergestellten Gewölbe, daß die Hohlräume von Traverse zu Traverse verlaufende Canäle bilden, in welche hochkantig gestellte Reifeisen (Flacheisen) eingeführt werden, wonach die Fugen und Hohlräume der Ziegel mit dünnflüssigem Mörtel ausgegossen werden, unter folgenden Bedingungen, bzw. Einschränkungen zur Verwendung zuzulassen:

1. Diese Gewölbe dürfen nur bei Anwendung einer Beschüttung und für Belastungen angewendet werden, welche das Maß von 550 kg für das Quadrat-Meter nicht überschreiten.

2. Die Gewölbeconstruction darf nur unter Haftung des Baumeisters Demski durch geschulte verlässliche Arbeiter und nur bis zu einer Höchstspannweite von 1-75 m ausgeführt werden. Die Gewölbeconstruction, sowie die Verankerung der Traversen sind in den Consensplänen ersichtlich zu machen, welche von Baumeister Demski oder dessen mit der Ueberwachung betrauten, gewerbsberechtigten Bevollmächtigten zu fertigen sind.

3. Dort, wo es sich um feuersichere Decken handelt, muss die Construction einen vollständigen Verputz erhalten. Die Hohlziegel sind vor dem Verlegen durch vollständiges Eintauchen gründlich mit Wasser zu nassen und dürfen die Fugen nicht kleiner als 20 mm sein.

4. In jedem der drei Hohlräume der Ziegel ist ein hochkantig gestelltes Reifeisen (Flacheisen) einzuziehen, welches ununterbrochen von Traversensteg zu Traversensteg, bzw. von Auflager zu Auflager zu reichen hat; die Auflagerung auf Mauerwerk muss wenigstens 7 cm betragen, bei größeren Belastungen ist die Auflagerfläche der Festigkeit des Mauerwerkes entsprechend zu vergrößern.

Bei Spannweiten bis zu 1-30 m und bei Belastungen bis zu 250 kg für das Quadrat-Meter müssen die Reifeisen (Flacheisen) wenigstens eine Dicke von 1 mm und eine Höhe von 25 mm, in den übrigen Fällen jedoch mindestens eine Dicke von 1 mm und eine Höhe von 30 mm besitzen.

5. Die Fugen und Hohlräume der Ziegel sind vollständig mit flüssigem, frisch angemachten Mörtel aus langsam bindendem, gutem volumbeständigem Portlandcement oder gleich tauglichem Königshofer Schlackencement auszugießen. Zur Mörtelerzeugung darf kein schlechteres Mischungsverhältnis als ein Volumtheil Cement zu drei Volumtheilen reinem reschen Sande zur Anwendung gelangen. Vor dem Vergießen ist die hochkantige Lage der Flacheisen zu prüfen und erforderlichen Falles richtig zu stellen.

6. Die Schalung, auf welcher die Gewölbe-Construction zur Ausführung gelangt, muss eine Anlage erhalten, welche das Einfließen des Mörtels in die Ziegelhohlräume ermöglicht; sie darf nicht früher als 14 Tage nach dem Vergießen der Fugen und Hohlräume entfernt werden.

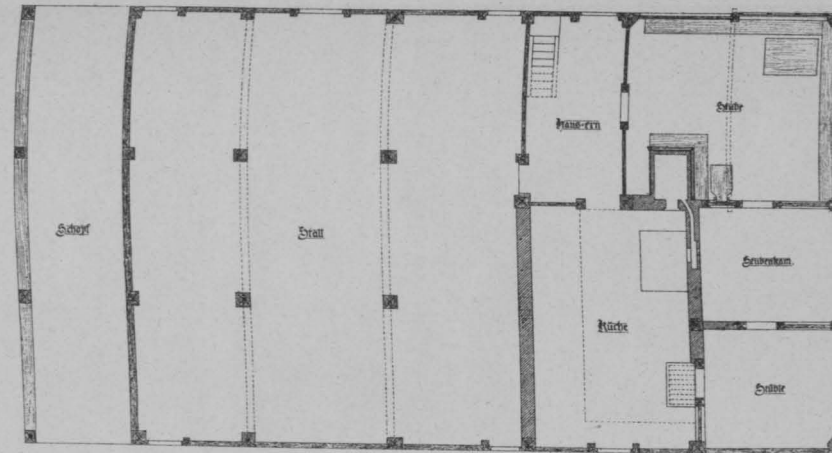
7. Die Belastung der Gewölbe darf nicht früher als vier Wochen nach dem Vergießen erfolgen; ins solange der Mörtel nicht vollständig erhärtet ist, dürfen die Gewölbe nicht betreten werden und ist zur Verhinderung des vorzeitigen Betretens oder Belastens eine Abschränkung oder eine sonst taugliche Versicherung bei gehöriger Ueberwachung anzubringen.

8. Die Abänderung und Ergänzung der vorstehenden Bedingungen, sowie die Zurücknahme der Zulassung der Gewölbeconstruction aus armirten Hohlziegeln zur allgemeinen Verwendung auf Grund der praktischen Erfahrungen bleibt vorbehalten.

Das denselben Gegenstand betreffende Magistrate-Decret Z. 112201 ex 1894 wird unter Einem außer Kraft gesetzt.

**Ueber eine bemerkenswerthe Verwendung der elektrischen Kraft für Schiffszwecke,** und zwar für Beleuchtung Heizung und sonstige auf den Schiffen zu versiehende Arbeiten bietet der vor einiger Zeit vom Stapel gelassene amerikanische Dampfer „St. Louis“ ein interessantes Beispiel. Das Schiff, das — nach „El. World“ — als das größte bis jetzt in Amerika gebaute bezeichnet werden muss, hat bei einer Wasserverdrängung von 16.000 t eine Länge von 185 m, eine Breite von 21 m und eine Raumbreite von 14 m. Es enthält 320 Kabinen I. Cl., 200 Kabinen II. Cl. und kann außerdem noch 850 Zwischendeck-Passagiere aufnehmen. Die Besatzung zählt 400 Personen. Die beiden Doppelschrauben werden durch zwei sechscylindrige Dampfmaschinen mit vierfacher Expansion und einer Maximalleistung von zusammen 24.000 HP bethätigt. Der notwendige Dampf wird in sechs Doppel- und vier einfachen Kesseln erzeugt. Die ersteren haben eine Länge von 6-6 m, die letzteren eine solche von 3-6 m; der Durchmesser

Fig 1 Grundrifs des Erdgeschosses.



Aufgenommen von Oberbaurath  
K. Schaefer Karlsruhe  
für das Werk „Das deutsche Bauernhaus“

**Bauernhaus in Gütach**  
Schwarzwald.

Fig 2. Ansicht.

Maßstab für Fig 1.

1: 200

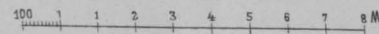
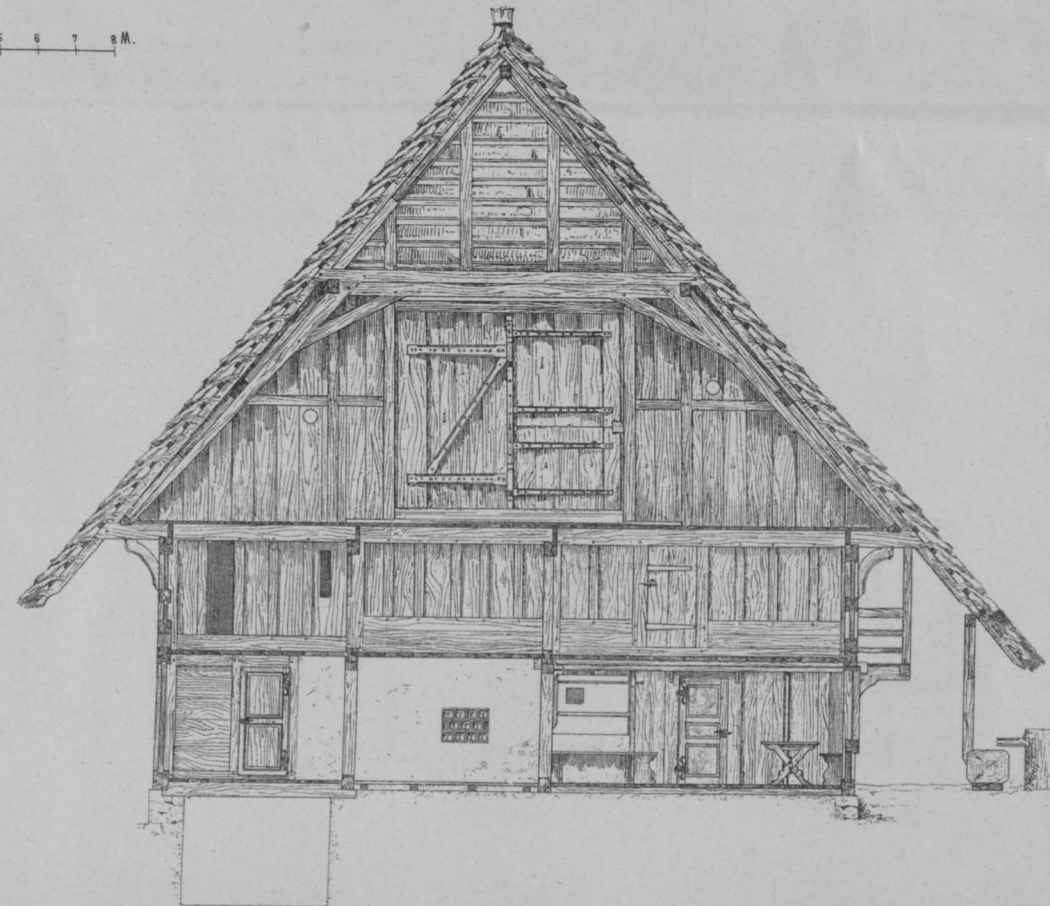


Fig 3. Schnitt.



1: 125





beträgt bei jedem der zehn Kessel 5 m, die zulässige Dampfspannung 14 Atm. Die Beleuchtung, Ventilation, Heizung, die Entfernung der Asche aus dem Maschinenraum mittelst der sogenannten Aschenaufzüge, die Bethätigung des Kühlapparates, sowie eines Aufzuges im Kühlraume und endlich der Betrieb des Blasebalges der im Hauptsalon befindlichen Orgel geschieht durch Elektrizität. Zur Erzeugung des notwendigen Stromes dienen vier Dynamomaschinen von je 360 Ampères bei 115 Volts. Dieselben sind in einem Raume auf dem oberen Deck in der Mitte des Schiffes vor dem Dampfmaschinenraum derart aufgestellt, daß sie über der Wasserlinie liegen; bei einem etwaigen Unfall ist sonach die Beleuchtung bis zum letzten Augenblick gesichert. Die Stromerzeuger sind vierpolige Gramme-Maschinen und mit vier verticalen Dampfmaschinen System Sturtevant, welche bei einer Geschwindigkeit von 475 Umdrehungen per Minute eine Leistung von 60 HP bieten, direct gekuppelt.

Bemerkenswerth ist, daß die zwei Lager jeder Dynamomaschine mit Selbstölern und einer Vorrichtung zur Filtrirung des benutzten Oeles versehen sind, wodurch jede Verunreinigung der Lager bei der Schmierung hintangehalten wird. Jede Dynamomaschine ist durch drei Drähte mit dem Schaltbrette verbunden, so daß es möglich ist, zwei oder mehrere Stromerzeuger parallel geschaltet laufen zu lassen, obgleich die Schaltung derart angeordnet ist, daß jeder Stromkreis an eine beliebige Dynamomaschine angeschlossen werden kann. Auf dem Schaltbrette befinden sich außer den vier doppelpoligen Ausschaltern, die zur Benützung bei Parallelschaltung der Dynamomaschinen bestimmt sind, noch 18 Vierwege-Umschalter und zwar je einer für die einzelnen Stromkreise des Schiffes, welche letztere derart angeordnet sind, daß jeder von ihnen ganz unabhängig von einer beliebigen anderen Dynamomaschine ist. Weiters befinden sich auf dem Schaltbrette noch vier Weston-Ampèremeter, ein Weston-Voltmeter, sämmtliche mit beleuchteten Zifferblättern, ein Controlinstrument und 18 kleine doppelpolige Ausschalter für die Controlirung sämmtlicher auf dem Schiffe vorhandenen Lampen.

Die Ventilation und Heizung, für welche vier elektrische Motoren mit einer Leistung von 5 HP und zwei mit einer solchen von 9 HP zur Verfügung stehen, wird auf eine Weise bewirkt, daß die erwärmte Luft durch ein Netz von Rohren nach den Räumlichkeiten des Schiffes getrieben, während die schlechte Luft gleichzeitig aus denselben durch eine Saugvorrichtung entfernt wird. Bei heißem Wetter kann statt erwärmter Luft kalte Luft durch die Räumlichkeiten geleitet werden. Zur Bethätigung der Aschenaufzüge sind vier Motoren, zur Bethätigung des Kühlapparates und des Aufzuges zwei Motoren mit einer Leistung von 10 HP resp. ein Motor mit einer Leistung von 75 HP im Betrieb. Der für die Orgel in Verwendung stehende kleine Motor kann durch eine in der Nähe der Tasten befindlichen Vorrichtung ein- und ausgeschaltet werden.

a. b.

### Bücherschau.

7458. **Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen.** Von Dr. O. Frölich. Mit 132 Abbildungen im Text. Halle a. S. Verlag von W. Knapp. 1895. Preis 8 M.

Das Buch ist vorwiegend für Betriebsleiter größerer elektrischer Anlagen bestimmt. Es wird aber auch nur der wissenschaftlich vorgebildete Techniker wahren Nutzen aus dem Werke schöpfen können, wenn gleich die höhere Analysis aus den Rechnungen fast gänzlich ferngehalten wurde. Der Verfasser beginnt mit der Klage darüber, daß von Seiten der Betriebstechniker meistens nicht dieselbe Sorgfalt auf die Erhaltung des guten Zustandes eines fertigen und in Betrieb stehenden Leitungsnetzes aufgewendet werde, wie von den Erbauern der Anlagen, und weist darauf hin, daß häufig bereits groß gewordene Isolationsfehler, welche schon betriebsstörend wirken, erst die Veranlassung zu Untersuchungen des Leitungsnetzes bieten, und daß derartige chronisch gewordene Gebrechen nur sehr schwierig und selten radical behoben werden können. Der Grund dieses Uebels liegt nach Ansicht des Verfassers darin, daß die meisten Anlagen ununterbrochen im Betriebe stehen, und daß gegen Isolations- und Fehlerbestimmungen während des Betriebes noch ein weit verbreitetes Vorurtheil besteht. Dieses Vorurtheil zu bekämpfen und zugleich die Methoden der Fehlerbestimmungen bei den verschiedenen derzeit gebräuchlichen Stromertheilungssystemen zu zeigen, ist eigentlich die Hauptaufgabe, welche sich der Verfasser in diesem Werke gestellt hat.

Die Gliederung des Stoffes erfolgte in der Weise, daß zuerst die Natur der Isolationsfehler bei den verschiedenen Materialien eingehend besprochen wird. Sodann finden die in den Betrieben vorkommenden elektrischen Spannungen ihre Erklärung, wobei

insbesondere die Unterscheidung der absoluten und relativen Spannung durchgeführt wird. Hierauf folgt die Beschreibung der für gewöhnliche, wie auch genaue Messungen verwendeten Apparate, welche nebstbei durch deutliche Zeichnungen zum Verständnisse gebracht werden. Die weiteren Capitel behandeln sodann die verschiedenen Messmethoden sowohl an „tödteten“ wie auch an in Betrieb stehenden Leitern beim Zwei-, Drei- und Fünfleitersystem, sowie bei Wechselstrom-Anlagen. Am Schlusse werden die Fehlerorts-Bestimmungen bei Leitungsnetzen behandelt, ein für Praktiker sehr wichtiges Capitel, da es in der Regel nicht genügt, nur die Größe der Isolationsfehler zu kennen, sondern vielmehr darauf ankommt, den Ort des Gebrechens zu finden, damit unnöthige Arbeiten und Kosten beim Aufsuchen und Beheben der Fehler erspart werden können. Die ganze, mit wissenschaftlichem Ernst und Gründlichkeit durchgeführte Arbeit des rühmlich bekannten Verfassers verdient aufmerksam studirt zu werden und muss des speciellen Nutzens wegen, insbesondere den Betriebsleitern von Elektrizitätswerken bestens empfohlen werden.

Klose.

7295, 7296. **Massinelle Einrichtungen gegen Unfälle; die Lüftung der Werkstätten.** Von Prof. Max Kraft. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Gross-Octav, 63 bzw. 45 Seiten; 90 bzw. 27 Figuren.

Die beiden Hefte, welche Abschnitte des groß angelegten Handbuches der Hygiene von Dr. Theod. Weyl bilden, bieten einen guten Ueberblick der zum Schutze der Arbeiterschaft in den bezüglichen Hinsichten erforderlichen Maßnahmen, deren Nothwendigkeit einerseits wohl am besten durch die erschreckliche Unzahl der Unfälle, welche im Deutschen Reiche im Jahre eine Fünftel-Million übersteigt, bewiesen wird. Leider ist ein statistischer Nachweis über die durch verdorbene Luft entstehenden Krankheiten und Schädigungen nicht möglich; denkt man aber daran, daß jeder Arbeiter täglich bei 10 m<sup>3</sup> Luft athmet, so ist der Schluss sicher berechtigt, daß die Reinheit dieser Luft außerordentlich wichtig ist. Die Vorkehrungen zum Zwecke der Unfallverhütung, die bezüglich der Dampfkessel und sonstigen Motoren, der Transmission, der Hebe- und Förderzeuge, schließlich betreffend Feuersgefahr, besprochen werden, mögen immerhin noch nicht vollkommen sein, was auch Verfasser zugibt, der deren Construction als noch in den Kinderschuhen steckend bezeichnet; um so werthvoller und anregender ist die vorliegende Uebersicht über das bisher Erreichte, namentlich auch deshalb, da sie bekanntlich aus berufenster Feder stammt. Aus der zweiten Abhandlung ist insbesondere der Abschnitt über „Abscheidung und Bindung der Luftunreinigkeiten mittelst Filtration, Condensation und Absorption“ hervorzuheben, weil er wenig bekannte Einrichtungen vorführt. Unter den reichlich angeführten Quellen finden sich oftmals die Veröffentlichungen unseres Vereines.

Beranek.

7390. **Calcul des ponts métalliques à poutres droites à une ou plusieurs travées par la méthode des lignes d'influence.** Par Adrien Cart et Léon Portes. VIII und 291 Seiten Mit zwei Tafeln. Paris 1895. Baudry & Cie. (Preis gebd. Frs. 20.—.)

Das vorliegende stattliche Werk behandelt die Einflusslinien und ihre Verwendung zur Lösung der durch die bewegliche Last bedingten Aufgaben. Vorerst werden die neuen Vorschriften erörtert, welche in Frankreich in Bezug auf die Metallbrücken erlassen worden sind. Nach der theoretischen Untersuchung der Einflusslinien und ihrer Anwendung auf Parallelträger wird der Gebrauch der Tafeln erläutert, welche sodann folgen und sich auf gleichförmig vertheilte und Einzellasten beziehen und für den einfachen freiaufliegenden Träger, für den an einem oder an beiden Enden eingespannten, sowie für den continuirlichen Träger bis zu zehn Spannweiten die nöthigen Daten entnehmen lassen. In einem Anhange werden sodann noch die Vorschriften vom 29. August 1891 abgedruckt und praktische Winke gegeben; so wird der graphische Vorgang zur Construction der Einflusslinien für Stützenmomente erläutert; es folgen dann noch Formeln in Bezug auf die ruhende Last, betreffs des Winddruckes u. dgl., sowie einige Coefficienten-Angaben. Die in dem rechteckig klar geschriebenen Werke gegebenen Formeln und Tabellen ermöglichen es, die Biegemomente und Scherkräfte, welche durch bewegte, gleichmäßig vertheilte oder Einzellasten hervorgebracht werden, für jeden beliebigen Punkt eines Trägers sehr rasch zu bestimmen. Das auch schön ausgestattete Buch kann allen Fachgenossen bestens empfohlen werden.

π.

2599. **Spinnrad-Typen.** Von Prof. Hugo Edler v. Rettich. 40. 64 S., mit 144 Abb. Wien, 1895. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Unter diesem Titel ist kürzlich im Verlage des k. k. Ackerbau-Ministeriums eine Sammlung von Handspinnerräthen erschienen, deren leitende Idee war, eine Uebersicht zu gewinnen über alle jene Vorrichtungen, mit welchen disponible Arbeitskräfte im Hauswesen des Landmannes etc. zur Verarbeitung der Flachsfaser zu Leinengarn ausgenutzt wurden und noch werden.

Aus dem Studium der Entwicklung der Handspinnerräthe ergibt sich die Tendenz, die Leistungsfähigkeit derselben und somit die Ausnützung der Arbeitskräfte zu steigern; früher war ja das Spinnen auch Erwerb. Wenn dies heute wegen gänzlicher Unmöglichkeit, mit den Spinnmaschinen zu concurriren, auch nicht mehr der Fall ist, so wird doch selbst heute noch in Folge der hohen Arbeitslöhne eine möglichst weitgehende Ausnützung der Arbeitskräfte überall dort erwünscht sein, wo das Dienstpersonal in freier Zeit zur Deckung des Hausbedarfes an Leinen zum Spinnen herangezogen wird. Ja es dürfte vielleicht auch hier zu erörtern sein, ob es nicht anzustreben wäre, wie dies auf den

meisten Gebieten gewerblicher Thätigkeit bereits Grundsatz ist, daß die Arbeiter nicht zugleich als Triebkräfte benützt werden, sondern ausschließlich nur für jene Thätigkeit des Spinnens, die Aufmerksamkeit und Intelligenz erfordert. Der Antrieb kann in vielen Fällen durch Göppel mittelst Zugthieren oder vielleicht auch durch Wasserkraft erfolgen. Ist aber die ganze Aufmerksamkeit und Thätigkeit des Spinnenden nur auf den eigentlichen Spinnprocess, die Fadenbildung beschränkt, dann handelt es sich nur um geeignete Anordnung von Rocken, Spindel und Spule, um jedem Handspinner mehr als eine bis zwei Spindeln anvertrauen zu können und dadurch die Leistung zu erhöhen. Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß es auf dem Wege des Versuches gelingen dürfte solche mehrspindeligen Handspinnvorrichtungen für den praktischen Gebrauch der Landbevölkerung zu Stande zu bringen.

Daß das vorliegende Werk geeignet ist, erfindungsreiche Fachleute dazu anzuregen, erscheint wohl als das Hauptverdienst desselben

neben dem Interesse, welches es für jeden Fachmann durch die nahezu erschöpfende Behandlung des Gegenstandes, sowie endlich auch für den Laien durch die culturgeschichtliche Bedeutung des Objectes und nicht minder durch die allgemein verständliche Schreibweise hat. Durch eine große Anzahl von Abbildungen ist der Text zweckmäßig ergänzt.

L. Czischek.

### Eingelangte Bücher.

1889. **Die Entwicklung des Eisenbahnwesens Oesterreichs** im Gegensatz zu Ungarn von C. Büchelen. 80. 24 S. m. 1 Taf. Wien 1895. Verlag des niederöstr. Gewerevereines.

1895. **Zur Frage der in Oesterreich von Localbahnen geforderten militärischen Leistungsfähigkeit** von C. Büchelen. 80. 22 S. m. 1 Taf. Wien 1895. Selbstverlag.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 7 ex 1896.

#### der 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 4. Jänner 1896.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 21. December 1895.
2. Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl der Mitglieder:
  - a) in den Wahl-Ausschuss;
  - b) in den Vortrags-Ausschuss;
  - c) in den Reise-Ausschuss;
  - d) in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
5. Vortrag des Herrn Directors Ingenieur Alfred v. Lenz: „Ueber, auf einer Reise durch England gewonnene Eindrücke.“

Zur Ausstellung gelangen folgende Werke:

1. „Das Münster zu Basel“.
2. „Baugeschichte des Baseler Münsters“.
3. „Geschichte des Nord-Ostsee-Canales“.
4. „Die Luftwiderstands-Gesetze“ von Friedrich Ritter v. Loebl. (Sämmtliche Werke sind Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 7. Jänner 1896.

1. Bericht des Ausschusses für die Aufnahme alter Häuser von Wien, erstattet vom Herrn Architekten Josef Dell.
2. Mittheilungen des Herrn dipl. Architekten Maximilian Fabiany, über sein General Regulirungs Project für die Stadt Laibach.
3. Vortrag des Herrn Architekten Arnold Lotz: „Ueber die Verbauung von schmalen und abnorm tiefen oder von sehr seichten Baustellen, unter Vorführung von Plänen ausgeführter Objecte.“

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag, den 7. Jänner 1896.

1. Geschäftliche Verhandlungen und Wahl eines Comité zur Prüfung der de Laval'schen Dampfturbine.
2. Vortrag des Herrn Inspectors E. Wehrenfennig: „Ueber die Reinigung von Kesselspeisewasser.“ (Mit Demonstrationen.) Der Vortrag findet im großen Saale statt.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch, den 8. Jänner 1896.

Vortrag des Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger, beh. aut. Civil-Architekt: „Neuerungen auf dem Gebiete des Schulbaues.“

**INHALT.** Die neue Tonhalle in Zürich. — Project einer Trinkwasserleitung für die Stadt Triest. Von Anton Tscherni, Berginspector a. D. — Mittheilungen über Belastungsversuche mit Monier-Platten. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Versammlung vom 17. December 1895. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 9. Jänner 1896.

Vortrag des Herrn Professors an der k. k. techn. Hochschule in Wien, Johann Brik: „Ueber einen Belastungsversuch mit einem aus der Bahnstrecke genommenen Brückenträger.“

### An die geehrten Leser!

Bei Beginn des neuen Jahrganges erlauben wir uns an die geehrten Fachgenossen neuerdings die Bitte zu richten, durch rege Mitarbeit an der „Zeitschrift“ dazu beizutragen, daß dieselbe ihr Programm einhalten und ein getreues Bild des technischen Lebens in- und ausserhalb der Grenzen unseres Reiches geben könne. Wir müssen deshalb vor Allem Werth darauf legen, nebst größeren wissenschaftlichen Arbeiten unseren Lesern auch stetig und möglichst rasch Mittheilungen über ausgeführte Arbeiten und praktische Erfahrungen vorzuführen und dieselben über alle unseren Stand betreffenden wichtigen Vorkommnisse auf dem Laufenden zu erhalten.

Ueber die in der Reichshauptstadt selbst in Ausführung begriffenen großen Bauarbeiten, welche unter der Bezeichnung: „Wiener Verkehrsanlagen“ zusammengefasst werden, hoffen wir in dem nun beginnenden Jahrgange — anschließend an die hierüber in Aussicht stehenden Vorträge — ausführliche Berichte veröffentlichen und damit einem vielseitig ausgesprochenen Wunsche entsprechen zu können.

Die Redaction.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift geliefert, deren Kosten nach dem Preistarif berechnet werden. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der gewünschten Sonderabdrücke sind auf dem Manuscripte zu bemerken. Den Verfassern von größeren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird. Die Anweisung der Autoren-honorare erfolgt monatlich.

Alle die Redaction, Administration und Expedition der „Zeitschrift“ betreffenden Zuschriften sind an die Redaction zu adressiren. Reclamationen über nicht erfolgte Zustellung einzelner Nummern der „Zeitschrift“ sind — wenn sie offen aufgegeben und auf der Außenseite als „Reclamation“ bezeichnet werden — portofrei.

Die auf das Inseratenwesen bezughabenden Aufträge wollen direct an die Firma R. Mosse, Wien, I. Seilerstätte 2 gerichtet werden.

**Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause:**  
**Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.**

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. I bei.

## Technisch-energetische Betrachtungen.

(Mit Experimenten über das Calciumcarbid.)

Vortrag des dipl. Chemikers Josef Klaudy, Professors am k. k. technologischen Gewerbe-Museum, gehalten in der Vollversammlung am 30. November 1895.

Fünf Arten Energie sind es, deren geheimnisvolles Wesen bis heute der menschliche Geist entschleiert hat und diese fünf Energien bilden die Welt der Erscheinungen. Sie allein sind es, welche unsere Sinne erregen, sie allein sind es also, welche wir empfinden. Die Materie ist nur ein Hilfsbegriff, und streng genommen unerfassbar, weil sie nicht die Sinne erregt, sie ist eine „Bezeichnung“ für den geometrischen Ort aller Punkte, von denen aus Energie auf die Sinnesorgane strömt.

Ich folge den Gedanken des berühmten Energetikers Ostwald, wenn ich sage: Das Geruchs- und Geschmacksorgan empfindet vornehmlich „chemische Energie“ und wie klein wäre eine Welt für uns, die nur in der Mund- und Nasenhöhle empfunden werden kann. Der Tast- und Temperatursinn ist wenigstens schon über die ganze Haut empfindlich und es kann sonach schon ein größeres Stück Welt mit seiner „Wärme-Energie“, seiner „elektrischen Energie“ und seiner „mechanischen Energie“ auf einmal von uns erfasst werden. Die Specialform der letzteren Energie, der Schall, lässt uns, durch das Gehör empfunden, sogar schon kilometerweite Entfernungen beherrschen, aber die Welt bis in unmessbare Fernen zeigt uns nur das Auge mit der „Energie des Lichtes“ der besonderen Form der „strahlenden Energie“. Das Licht gibt uns, subjectiven Wesen, die Grenzen des körperlichen Weltalls. Nur der Geist dringt tiefer in die Erkenntnis mit der Energie „der Gedanken“. Was wäre für uns die Welt, ohne unser Auge oder ohne das Licht? Dieser düstere Gedanke ist schon seit den ältesten Zeiten durchdacht worden und seit Menschengedenken war das Streben nach „mehr Licht“ gerichtet.

Ich will nicht den Herren einen historischen Ueberblick über die Erschließung der Lichtquellen geben, um nicht zu bekannte Saiten anzuklingen, aber ich will es doch betonen, daß zu keinem geschichtlichen Zeitpunkte je so rapide Fortschritte in der Beleuchtung gemacht wurden, als in den letzten Jahren. Eine Reihe von geradezu verblüffenden technischen Erfindungen hat uns in die Lage gesetzt, lächelnd auf ein Decennium zurückzublicken.

Der Stolz der Vorkämpfer der Gasbeleuchtung, ein Licht von 16 Kerzen Leuchtkraft, so bequem und relativ billig zu erzeugen, mit nur 150 l eines Gases pro Stunde, ist verkehrt in ohnmächtigem Kampf gegen die Uebermacht der modernen Gasglühlicht- und elektrischen Beleuchtungsart. Und nicht genug an dem, mitten im Kampfe taucht ein neues Gas mit blendender Lichtwirkung auf und die Welt der Schätzer des Lichtes sieht mit gespanntem Interesse auf die Entscheidung des Kampfes der Fortschritte, auf die Entscheidung über das „Licht der Zukunft“. In dieser Frage, meine Herren, nehme ich heute ganz persönlich Stellung, gestützt auf meine Interpretation der wissenschaftlichen Lehren. Zu diesem Zwecke erachte ich es nur für nöthig, da ich die Glühlicht- und elektrische Beleuchtung als den Herren sehr wohl bekannt voraussetze, auf den modernsten Lichtspender, das „Acetylgas“, mit einigen Erläuterungen einzugehen.

Es ist schon lange keine Frage mehr, warum das Leuchtgas leuchtet. Weil es schwere Kohlenwasserstoffe enthält, durchschnittlich in der Menge von 4% des Volumens. Sehen wir doch, daß mit diesem Gehalte die Leuchtkraft sinkt und fällt. Die Oelgase, reich an solchen, leuchten weitaus heller, die Zusatzkohlen bewirken Aufbesserung der Leuchtkraft, und die Carbu-

ration endlich ist ja der directe Zusatz von schweren Kohlenwasserstoffen. Die leichten Kohlenwasserstoffe, d. h. das Methan, ferner der Wasserstoff und das Kohlenoxyd leuchten kaum und sind sonach nur als brennbare Verdünnung zu betrachten.

Alle Bestrebungen der Leuchtgas-Industrie gingen sonach auf das Ziel der Vermehrung des Gehaltes an schweren Kohlenwasserstoffen, und mit Erfolg. Die Technik kam ja der Industrie zu Hilfe und stellte das Gewünschte auf den Markt. Namentlich die Coaksindustrie ist in der günstigen Lage, aus ihrem Gase durch Kühlung bei tiefen Temperaturen „Benzol“ ausscheiden zu können. Da der Benzolgehalt für Leuchtzwecke besonders werthvoll ist, wäre es unökonomisch, das besser verwertbare Benzol in den Coaksöfen zu verheizen.

Das „Benzol“ ist zwar bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, aber seiner großen Dampfspannung zufolge verträgt ein bestimmtes Leuchtgasvolumen immerhin eine sehr beträchtliche Benzoldampfmenge, ohne daß in den Leitungen der Thaupunkt unterschritten würde. Man ist in der Lage, 1000 m<sup>3</sup> Leuchtgas mit je 4 kg Benzol zum Preise von circa 20 kr. pro Kilogramm um 1 Kerze Leuchtkraft zu verbessern. Immerhin ist aber das „Benzol“ nur in beschränkter Menge dem Gase zumischbar, und wenn heute oder morgen die Forderung dringend wird, bei gleichem Gasconsume größere Helligkeiten zu erzielen, muss es außer Concurrenz treten mit jenen schweren Kohlenwasserstoffen, welche bei gewöhnlichen Temperaturen noch weit von ihrem Condensationspunkte entfernt sind.

Unter diesen Gasen aber ist eines der lichtkräftigsten das „Acetylen“ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> und gerade dieses wurde, Ende 1894, von Moissan & Willson im Großen zu erzeugen gelehrt, indem sie das schon von Wöhler im Jahre 1836 dargestellte „Carbid des Calciums“ auf elektrischem Wege erhielten, welches mit Wasser eine glatte Spaltung in Kalk und Acetylen erleidet. Bullier erhielt das deutsche Reichspatent auf diese Methode, welches derzeit an die Berliner Elektrizitäts-Gesellschaft übergegangen sein soll. Das „Calciumcarbid“ CaC<sub>2</sub> wird erhalten durch Einwirkung von gebranntem Kalk auf Kohle (Coaks, Holzkohle etc.) innerhalb des elektrischen Lichtbogens.\*) Diese Methode ist modern und typisch und hat mehrere Errungenschaften gezeitigt. Aus Aluminiumoxyd das Metall herzustellen, haben Cowles und Héroult mit Hilfe des Lichtbogens allein, resp. mit Schmelzung im Lichtbogen und nachfolgender Elektrolyse im Großen bewerkstelligt. Acheson hat aus Kieselsäure und Kohle ein Siliciumcarbid SiC dargestellt, das Schleifmittel Carborundum etc.

Theoretisch sollten auf 1 CaO—3 C, d. h. auf 56 Theile Calciumoxyd 36 Theile Kohle kommen; praktisch ist ein Kohlenüberschuss unvermeidlich, wegen des Abbrandes. Die grobe Mischung wird im Kohlentiegel durch den Lichtbogen zusammengeschmolzen und liefert schwarze, dichte, ziemlich harte Massen, welche sich an feuchter Luft langsam zersetzen. Die auffallendste und charakteristischeste Zersetzung, jedenfalls die wichtigste, ist die durch Wasser nach der Gleichung  $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaO} + \text{H}_2\text{C}_2$ . Der Kalk wird zurückgebildet, der Kohlenstoff jedoch, an Wasserstoff gelagert, entweicht als Acetylen — eine organische

\*) Moissan brauchte einen Strom von 70 Volt und 351 Amp. für 120 g CaC<sub>2</sub> 15–20 Minuten lang.

Synthese von weittragender Bedeutung — nicht nur vom Standpunkte der Beleuchtungstechnik, sondern, wenn auch vorderhand nur theoretisch, für die fabrikmäßige Synthese einer Reihe von Körpern, welche wir heute nur der organischen Welt und ihren Resten entnehmen können, besonders der Cyanide, des Alkohols, des Benzols etc.

Reif für den Eingang in die Praxis ist das Acetylen nur vom Standpunkte seines Leuchtwertes aus betrachtet, denn dieser ist der gewaltige von 240 Kerzen beim Gasconsum von fünf Cubikfuß pro Stunde im englischen Normalbrenner.

Ich sage reif, weil es klar und bestimmt ist, daß das Gas zu den lichtkräftigsten gehört und wir außer von seinen nächsten „Homologen“ keine Concurrenz zu gewärtigen haben, welche als „leuchtendes Gas“ ähnliches zu leisten vermöchte. Würde also die principielle Entscheidung im Kampfe des Lichtes „glühender fester Körper“ und „leuchtender Gase“ zu Gunsten der letzteren fallen, so wäre es keine Frage, daß das Acetylen unter den Leuchtgasen eines der besten ist. Ich will mir erlauben vor den Demonstrationen mit den mir von dem bekannten hiesigen Beleuchtungstechniker Herrn O. Passow gütigst zur Verfügung gestellten Apparaten einige Studien über die Leuchtkraft der Kohlenwasserstoffe auszuführen.

In der folgenden Tabelle sind die Zusammensetzungen der drei Hauptgruppen von Leuchtgas-Kohlenwasserstoffen, nebst ihren auf das Molekulargewicht bezogenen Bildungswärmen und Verbrennungswärmen angeführt. \*)

Cn H <sub>2n+2</sub>	Formeln	Verbrennungswärmen	Differenzen	Bildungswärmen	Differenzen
Methan . . . .	C H <sub>4</sub>	213.800			
Aethan . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	370.000	} 156.200	+ 17.100	6.400
Propan . . . .	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	529.400	} 159.400	+ 23.500	3.200
Butan . . . .	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	687.200	} 157.800	+ 26.700	4.800
Pentan . . . .	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	847.100	} 159.900	+ 31.500	2.900
Hexan . . . .	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	999.200	} 152.100	+ 34.400	14.300
Cn H <sub>2n</sub>					
Aethylen . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	333.400	} 159.300	— 12.200	7.300
Propylen . . . .	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	492.700	} 157.900	— 4.900	4.000
Butylen . . . .	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	650.600	} 157.000	— 900	6.300
Amylen . . . .	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	807.600		+ 5.400	
Cn H <sub>2n-2</sub>					
Acetylen . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	310.100	} 157.500	— 53.200	5.100
Allylen . . . .	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	467.600		— 48.100	

Die Reihe des Methans Cn H<sub>2n+2</sub>, des Aethylens Cn H<sub>2n</sub> und die Reihe des Acetylens Cn H<sub>2n-2</sub>.

Daß die Verbrennungswärmen nahezu constante Differenzen zeigen, daß auch die Glieder verschiedener Reihen, sofern sie gleichen Kohlenstoffgehalt besitzen, gleiche Differenzen der Wärme aufweisen, wurde schon von Thomsen u. a. festgestellt. Bezüglich der Bildungswärmen sind mir keine Beobachtungen bisher bekannt geworden, gerade diese sind aber die charakteristischen Merkmale des Chemismus der Verbindungen, denn sie geben ein Maß für die chemische Energie, welche bei der Bildung und der Zerlegung chemischer Verbindungen aus- oder eintritt. Die allgemeine Regel ist, daß bei der Vereinigung zweier Körper chemische Energie verloren geht, welche meist in der Form von Wärme, aber auch in Form elektrischer oder Lichtenergie entweicht. Das sind die normalen exothermischen Verbindungsvorgänge. Die Energie z. B. als Wärme gemessen, welche bei der Bildung eines Körpers austritt, ist genau gleich der Wärme, welche zur Zerlegung wieder gebraucht wird, sie ist also ein relatives Wärmeäquivalent der chemischen Energie, ein richtiges Maß derselben.

Wenige Bildungen verlaufen unter Energieverbrauch, also zwangsweise, nicht allein erregt durch vorhandene Differenzen

\*) Nach den Resultaten der Thomsen'schen Versuche.

chemischer Affinität, endothermisch. Bei diesen Bildungen hat sich fremde Energie in chemische umwandelt und diese Körper geben bei großer Zersetzungsneigung, also labilem Gefüge, im Falle ihrer Zersetzung Wärme etc. ab. Solche Verbindungen sind die Sauerstoffverbindungen der Edelmetalle, die des Chlors, des Stickstoffs und, wie die Tabelle zeigt, auch viele jener Kohlenwasserstoffe, welche doppelte und dreifache Bindungen haben, u. a. auch das Acetylen. Es sind dies Körper, welche gewissermaßen einen explosiven Charakter haben, insofern, als sie unter die Zersetzungsbedingung gebracht, plötzlich unter Energieabgabe zerfallen. Immerhin aber nur unter dieser Bedingung und diese Bedingung ist eine meist unbedeutende Energiezufuhr, wie als ob ein kleiner passiver Widerstand erst zu überwinden wäre. Ostwald vergleicht diese Körper mit einer schweren Kugel, welche in der Höhe auf einer flachen Schüssel ruht. Die kleine Energie, um die Kugel über den Rand der Schüssel zu heben, muss immer erst geleistet werden, ehe die Kugel im freien Falle ihre große Energie der Lage betätigen kann. In solchem metastabilen Zustande ist nun auch das Acetylen, und es liegt nahe, den hohen Leuchtwert dieses Gases mit der Bildungswärme zu vergleichen, denn, nach allen Erscheinungen der Flamme (Rußen, Entleuchten etc.) findet vor der Verbrennung eine Zerlegung der Kohlenwasserstoffe statt. (Die von Lewes beobachtete Acetylenbildung dürfte eine Phase dieser Zerlegung sein.) Zur Zerlegung ist die Bildungswärme aufzuwenden. Die erforderliche Wärme wird entweder durch partielle Verbrennung geliefert oder sie entstammt der endothermischen Natur des Gases. Gewiss ist sie aber in einer Zone der Flamme, im Gase aufgespeichert, vor der Zone des brennenden Gases und hinter der des kühlen, intacten Gases, also in der leuchtenden Mittelzone. Es ist ja kaum denkbar, daß unter dem Einflusse der Wärmestrahlung keine Zerlegung der Gase vor dem Verbrennungskegel stattfindet, wenn die Verbrennungswärme die Bildungswärme, respective den passiven Widerstand so weit übertrifft, wie bei diesen Körpern. In dem Momente der Zerlegung erfolgt nun eine stürmische innere Umlagerung, Condensation des Kohlenstoffes, Volumsvergrößerung und Aenderung der Wärme-Capacitäten und die Gesamtheit solcher Erscheinungen, im Vereine mit der Wirkung der Verbrennungs-Temperatur ist wohl eine hinreichende Erklärung der heftigen momentanen Erregung des Lichtäthers. Die Frage, die ich mir stellte, ging nun dahin, ob die in einem Gase aufgespeicherte Bildungswärme gleicher Volumina nicht der Leuchtkraft proportional ist und benützte ich dazu die von Lewes ermittelten Zahlen, welche A. Frank in seinem bekannten Berichte citirte. (Ber. d. V. z. Bf. d. Gew.-Fl. 1895.)

Die Leuchtkraft bezieht sich auf einen 5 cbf. engl. Normalbrenner.

		Leuchtkraft in Kerzen (gefunden)	Bildungsw.	Diff.	Diff. × 0.0047	Leuchtkraft in Kerzen (berechnet)
Methan . . . .	C H <sub>4</sub>	5.2	+ 17.100	—	—	5.2
Aethan . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	35.7	+ 23.500	6.400	30.08	35.28
Propan . . . .	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	50.7	+ 26.700	9.600	45.12	50.32
Aethylen . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	70	— 12.200	—	—	70
Butylen . . . .	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	123	— 900	11.300	53.11	123.11
Acetylen . . . .	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	240	—	—	—	—

Die Zahlen der letzten Columnne sind gebildet aus der Summe derjenigen der vorletzten und der Leuchtkraft des Anfangsgliedes nach Lewes. Es zeigt sich zunächst, daß die Differenzen der Bildungswärmen mit dem constanten Factor 0.0047 multiplicirt annähernd den Differenzen der Leuchtkraft proportional sind, oder daß je 212.8 Cal. molekulare Bildungswärme die Erhöhung der Leuchtkraft im gegebenen Brenner um 1 Kerzenstärke bewirken. Allerdings ist die Zahl der Beobachtungen eine zu kleine, um allgemeine Schlüsse ziehen zu dürfen, aber es



bedarf erst der Widerlegung, ehe die Uebereinstimmungen als lediglich zufällige bezeichnet werden können.

Die Interpretation der Proportionalität wäre offenbar die:

Für jede homologe Reihe gibt es ein gewisses Maß der Bildungswärme, welches noch keine Lichtwirkung erzeugt, der vorhandene Ueberschuss über diese Bildungswärme ist aber optisch activ, oder die Leuchtkraft  $L$  ist proportional der Differenz zwischen der molekularen Bildungswärme ( $B$ ) und einer constanten Wärmemenge ( $C$ ), welche von der Atomgruppierung abhängig ist.

$fL = B - C$ , wobei der Proportionalitätsfactor  $f$  bei 5 cbf. engl. Gasverbrauch pro Stunde = 212·8 Cal. ist. Die Constante  $C$ , als Bildungswärme des nichtleuchtenden Anfangsgliedes jeder Reihe würde

für die Paraffine + 16043  
" Olefine — 27125  
und " Acetylene — 104080 werden.

Graphisch ließe sich das Verhältnis der Leuchtkraft zur Differenz  $B - C$  als Tangente eines Winkels von circa  $78^\circ$  darstellen, und würden sich die Leuchtkräfte als Ordinaten der Punkte dreier Parallelen unter  $78^\circ$  zur Abscissenachse von den Abscissenwerthen der Constanten  $C$  aus errichtet, darstellen.

Wie die Verdünnung lichtkräftiger Gase die Leuchtkraft verändert, ist von Lewes am Acetylen studirt worden und kommt derselbe zu dem Versuchsergebnisse, daß in der Verdünnung die Leuchtkraft eines Volumpercentes bedeutend erniedrigt wird, daß z. B.  $1\frac{1}{2}\%$  Acetylengas in einem Gase nur eine Erhöhung der Leuchtkraft um circa 1 Kerzenstärke bewirkt, statt um  $2\frac{1}{4}$  Kerzen =  $\frac{240}{100}$ , was die Carburationsfähigkeit des Acetylens enorm schädigen würde.

Ich frage aber, wie lässt sich diese Thatsache zusammenstimmen mit jener, daß  $4\frac{1}{2}\%$  schwere Kohlenwasserstoffe, selbst als Aethylen betrachtet, im Leuchtgas von 16 Kerzen unvergleichlich „mehr“ Licht liefern, als  $4\frac{1}{2}\%$  von 70 Kerzen?

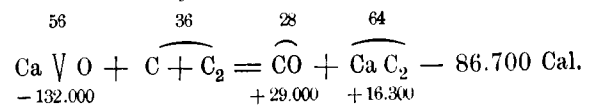
Der hohe Kohlenstoffgehalt des Acetylens bedingt eine stark russende Flamme, wenn die Bedingungen starken Druckes und feiner Ausströmungsöffnungen fehlen, welche letztere sich aber leicht verlegen, so daß es nur zweckmäßig erscheint, das Gas mit Luft gemischt zu verbrennen. Gleiche Volumen Luft und Gas sind gefahrlos gemischt zu verbrennen, erst bei Luftüberschuss beginnt die Explosibilität, welche das Maximum erreicht beim Verhältnis 12:1. Es verhält sich also das Gas beim Ausströmen in die Luft explosionsgefährlicher als Leuchtgas, umgekehrt wird bei Luftzumischung zum Acetylen schwerer das explosive Verhältnis erreicht.

Der Entwicklungsapparat des Gases ist ein variabler, beliebiger, unter den vielen bekannten Typen. Nachtheilig ist der unangenehme Geruch des Gases, die Nachwirkung des Benetzungswassers nach dem Absperren des Hahnes, die Bildung von einhüllenden Kalkkrusten und vor allem der Zerfall des Carbides, wodurch die Entwicklung unter das Carbidsieb übertragen wird. \*) Auch muss das Carbid stets in dicht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Für den Gebrauch des Publikums ist es keinesfalls möglich, aus allen diesen Gründen an eine directe Verwendung des Carbides zu denken. Die Gasfabrik im Hause wäre stets eine Gefahr, eine Belästigung und unreinlich, selbst in Combination mit überwachenden Organen einer Gasanstalt.

Es wäre nun daran zu denken, durch Centralleitungen das Gas, wie das bisherige, in's Haus zu führen und in eigenen Brennern, für sich, mit Luft oder mit Gas gemischt, zu verbrennen, so daß wir auf die Grundfrage kommen, ob eine solche Verwendung nach dem heutigen Stande der Dinge möglich ist und diese Frage entscheidet lediglich der Preis.

\*) Die Giftigkeit des Gases und die explosiven Kupferverbindungen sind wohl durch entsprechende Einrichtungen außer Wirkung zu bringen.

Was kostet 1 kg Carbid?



Für die Bildung von 64 kg Carbid brauche ich also 56 kg Calciumoxyd, 36 kg reinen Kohlenstoff und einen Energieaufwand von 86.700 gr. Calorien. Für die Tonne (1000 kg) Carbid braucht man daher 875 kg CaO und 563 kg C, also z. B. 972 kg eines  $90\frac{1}{2}\%$ igen gebrannten Kalkes und 702 kg eines Coaks mit  $80\frac{1}{2}\%$  Kohlenstoffgehalt.

Bei den minimalen Preisen für

100 kg Coaksgrus zu . . . . . 60 kr. und

100 kg Kalk zu . . . . . 55 kr.

sind die Materialkosten pro Tonne Carbid demnach 9 fl. 56 kr. loco Erzeugungsstätte.

Der Energiebedarf von 86.700 Calorien ist äquivalent  $86.700 \times 424 \text{ kg/m} = 36.760.800 \text{ kg/m}$  (1 Pferdekraftstunde  $\text{HP}^h = 75 \times 3600 \text{ kg/m} = 270.000 \text{ kg/m}$ ), daher äquivalent 136  $\text{HP}^h$ . Für die Tonne Carbid also theoretisch 2125  $\text{HP}^h$ .

Die Tonne Carbid kostet also bei äußersten Materialpreisen „9 fl. 56 kr. + dem Preise von 2125 Pferdekraftstunden“ an Selbstkosten ohne Regie, Frachten etc., unter der Voraussetzung, daß die Energie ganz in chemische umgesetzt wird. Daran ist nun nicht zu denken, denn die primäre mechanische Energie muss zunächst in die Dynamomaschine und erleidet den sicheren Verlust von  $10\frac{1}{2}\%$ . Die elektrische Energie muss in Wärme umgesetzt werden \*) und wie groß die Strahlungs- und Leitungsverluste eines Apparates mit etwa 3000<sup>0</sup> Reactionstemperatur sind, lässt sich nicht berechnen, wohl aber lässt sich schätzen, daß sie mindestens die Hälfte der Wärme betragen werden, bei der denkbar besten Arbeit. Wir können also als den „praktisch niedrigsten“ Selbstkostenpreis ohne Frachten und Regie etc. ruhig für 1 t  $\text{Ca C}_2 = 9 \text{ fl. 56 kr.} + 5312 \text{ HP}^h$  rechnen.

1 t Carbid gibt theoretisch  $348 \text{ m}^3$  Acetylengas;  $1 \text{ m}^3$  Acetylengas kostet dann also nach Obigem:

0·0275 fl. + 6·11  $\text{HP}^h$  theoretisch,

0·0275 „ + 15·26  $\text{HP}^h$  praktisch.

Nun aber gibt das technische Carbid durchschnittlich nur höchstens  $250 \text{ m}^3$  ( $72\frac{1}{2}\%$ ) Gas; wir müssen also praktisch als Minimum rechnen, daß  $1 \text{ m}^3$  Acetylengas ohne Regie etc. kostet: 0·0382 fl. + 15·26  $\text{HP}^h$ .

Bei 141·5 l Consum pro Stunde hat das Acetylen nach Lewes 240 Kerzen Leuchtkraft. Nehmen wir an, daß das volle Licht zur Verwerthung gelangen könnte, so ergäbe sich für 1000 Kerzenstunden, ein Minimalverbrauch von  $0·6 \text{ m}^3$ , nach obigem Preise pro Cubikmeter also ein Selbstkosten-Preis für 1000 Kerzenstunden = 0·023 fl. + 9·16  $\text{HP}^h$  als praktisch erreichbares Minimum, ohne Zinsen, Löhne, Frachten etc.

Die Regie und Löhne für die Tonne Carbid, nur zu dem Preise von 6 fl. 60 kr. gerechnet, wie es bei der Willson Co. zutreffen soll, ergibt den Carbidpreis pro 1 t  $100\frac{1}{2}\%$ igen Productes: theoretisch 9 fl. 56 kr. + 6 fl. 60 kr. = 16 fl. 16 kr. + 2125  $\text{HP}^h$  prakt. Minimum = 16 fl. 16 kr. + 5312  $\text{HP}^h$  ohne Zinsen und Fracht für den Rohmaterialienbezug, loco Erzeugungsort. Für den Cubikmeter Gas aus  $72\frac{1}{2}\%$ igem Carbid würde der Arbeitszuschlag 0·019 fl. betragen, der Preis pro  $1 \text{ m}^3$  also 0·0572 fl. + 15·26  $\text{HP}^h$ , oder für 1000 Kerzenstunden wären dann die Kosten ohne Fracht etc. 0·0343 fl. + 9·16  $\text{HP}^h$ .

Ich habe den Werth der Pferdestunde offen gelassen, um zu zeigen, daß er der entscheidende ist und um zu zeigen, daß wir für kostenlose Energie schon mit einem Grundpreise von 3·4 kr. pro 1000 Kerzenstunden als praktisches Ideal zu rechnen haben, mit einem Werthe, für den wir heute schon fast dasselbe Licht bekommen.

Und die Energie? Die Dampfkraft-Pferdestunde kostet heute im Mittel 2—3 kr. Die Wasserkraft-Pferdestunde immerhin min-

\*) Die Reaction ist im Wesen eine thermische.

destens  $\frac{1}{2}$  kr., in der günstigsten Anlage, wie z. B. in jener in Rheinfelden in der Schweiz.

Rechnen wir nur  $\frac{1}{2}$  kr., so kommt das 100%ige Carbid loco Erzeugungsstätte ohne Frachtspesen

im theoretischen Ideale auf 26 fl. 80 kr. pro Tonne

„ praktischen „ 42 „ 72 „ „ „

oder pro 1 kg auf  $4\frac{1}{4}$  kr. Selbstkosten.

Der Verkaufspreis ist aber heute ab Neuhausen in der Schweiz für 72%iges Carbid 30 kr. pro 1 kg, ist also noch enorm weit von dem idealen Preis entfernt. Der obige Werth von 1000 Kerzenstunden aus 72%igem Carbide ergäbe nämlich den praktisch wahrscheinlichen Minimal-Selbstkostenpreis

von 1000 Kerzenstunden mit 80 kr.

„ 1 Cubikmeter „ 13.4 „

während nach den Neuhausener loco Verkaufspreisen heute 1000 Kerzenstunden noch auf 72 kr. und 1 Cubikmeter Acetylen auf 1 fl. 20 kr. zu stehen kommen.

Trotz der ungünstigen Preisverhältnisse für Beleuchtungen im Großen, bin ich weit entfernt, dem Acetylen die Zukunft abzusprechen. Es wird immerhin ein hochwillkommener Beleuchtungsstoff dort sein, wo, wie auf dem Lande, Central-Gasanlagen ausgeschlossen sind, aber auch auf dieses Feld folgt ihm die gefährlichste Concurrenz auf dem Fuße: Ligroin mit Glühkörpern, Spiritus mit solchen und vielleicht sogar demnächst das Petroleum. Dies sind eben alles Körper, welche reinlicher in der Handhabung sind, als das zersetzte Carbid, mit seinem widerlichen Geruche (der, nebenbei bemerkt, nur von Verunreinigungen herrühren soll). Allerdings kommt auch flüssiges Acetylen in Druckflaschen in den Handel, aber abgesehen von dem Drucke von 48 Atm. bei 0° C., welchem die Flaschen ja reichlich gewachsen sind, ist es immerhin nicht unbedenklich, ein so feuergefährliches Product in Wohnungen zu verwahren, ein Product, welches beim Verdampfen bei gewöhnlicher Temperatur sein 400faches Volumen brennbaren Gases entwickelt. Werden doch Ligroin und Alkohol schon als sehr feuergefährlich möglichst im Hause gemieden. Für Verwendungen im Freien wie Bojen etc. und wo der Preis die zweite Rolle spielt, fallen gewisse Bedenken fort. \*)

Das Feld des Acetylen ist der Technologie organischer Stoffe zum Bebauen zugewiesen und leider sprosst aus mannigfacher Saat bisher noch kein glücklicher Gedanke auf diesem Felde.

Das Acetylen hat, meiner Ansicht nach, die hochwichtige Bestimmung, mechanische Energie der Wasserkraft in Form chemischer Energie zu bewahren und wird diese als solche am besten weiter übertragen.

Die mechanische Energie in Licht zu überführen, ist Sache der Elektriker.

Welche bedeutende Wasserkraft gehen nutzlos unter im Kreisproceß der Energien der Natur! Und wo mehr als in Oesterreich, dem wasserreichen Alpenlande? Eine Staatsprämie sollte eigentlich denjenigen unterstützen, welcher unbenützte Wasserkraft in Energieformen festlegt, aus denen sie jederzeit nach unserem Belieben entnommen werden können. Und gibt es eine Energie, die in unserem Zeitmaße so unveränderlich, so dauernd ist, wie die chemische Energie? 2000 HP haben wir in der Gasteiner Ache etc. in Lend zur constanten Verfügung. Wie viel ist dort schon geplant worden und ewig fällt das colossale Gewicht der Wassermassen seine Höhe hinab und die Energie ist dahin in unfassbaren Formen.

2000 mal 24 Stunden = 48.000 HP<sup>h</sup> mit dem Werthe von selbst nur  $\frac{1}{2}$  kr. pro Pferdekraft-Stunde stellen den Werth von 240 fl. täglich oder rund 86.400 fl. jährlich vor. Und es ist dies nur der Werth des minimalsten Wasserstandes; im Sommer sind gegen 7000 HP zur Verfügung. — Solche Erwägungen scheinen

\*) Zum Beispiel für Waggonbeleuchtungen, wo es darauf ankommt, aus dem kleinsten Gewichte und Volumen des Lichterzeugers die gleiche Leuchtkraft zu erzielen. In dieser Richtung ist das Acetylen vorzüglich geeignet.

mir zeitgemäss, denn das Vermögen des Staates ist sein Arbeitsvermögen, Arbeit ist aber die Wandlung der Energien und sonach der Vorrath an Dauerenergie, der Reichtum eines Landes!

Die Energie des Sonnenlichtes hat sich leicht erschöpflich festgelegt in den Kohlenschätzen, in ihr ruhen aber Jahrtausende! Was wir auch immer sparen mögen, mit den Jahrtausenden der Bildung werden wir im Verbräuche nimmer Schritt halten und unsere fernsten Nachkommen werden es büßen!

Warum auch wird die Energie, die wir von der Sonne gewinnen, nur an den kleinen Flächen der Erdoberfläche benützt, welche die Pflanzen bieten, welche Energie also naturgemäß in der Zeiteinheit sehr klein ist, so daß wir die Vergangenheit zu Hilfe nehmen müssen, warum denn nicht auch an den unendlich größeren Flächen, welche das Wasser benetzt, welches das aufgenommene Licht als Wärme absorbiert und verdampfend eine Gravitationsenergie in den Wolken aufspeichert, welche als kinetische Energie, wenn auch derzeit nur im bescheidenen Verhältnisse, dem kleinen Percentsatz der benützbaren Fallhöhe entsprechend, ausgenützt werden kann? In dieser Energie ruhen keine Jahrtausende, mit denen Schritt zu halten wäre, im Gegentheile, diese Energie muss im Moment gefasst werden, sonst ist sie dahin in geologischer Arbeit der Zerkleinerung der Gesteine, deren Werth für uns auf ein anderes Blatt gehört. Hören wir doch endlich auf die nationalökonomische Energetik und zerstören wir unsere Dauerenergie der Kohle nur so weit wir heute müssen, um das zu ersetzen, was wir an Millionenwerthen Wasserkraft zu wenig haben!

Aber die Millionenwerthe, die die Natur uns schenken will, zurückweisen, und die, die sie uns schon geschenkt hat, verbrauchen, heißt maßlos verschwenden.

Fassen wir z. B. die Energie des Wassers durch die Turbine in der Dynamomaschine, leiten wir den elektrischen Strom mit Fernleitungen nach den Stellen des Lichtbedarfes, den wir mit kostbarer Dauerenergie decken, und verwenden wir den Elektrizitäts-Ueberschuss z. B. zur Carbid-Erzeugung, so haben wir Kohle erspart und Carbid geschaffen und haben uns damit das Aequivalent der Wasserenergie in dauernder Form erhalten. Das transportable Carbid gibt an beliebigem Orte seine chemische Energie als Wärme, Licht oder mechanische Energie ab, wenn es gerade sein soll, sein Beruf aber ist, dem Sonnenlichte gleich, Körper der organischen Welt aufzubauen.

Wenn ich sagte, daß 1000 Kh Acetylenlicht bei den heutigen Verkaufspreisen auf 72 kr. zu stehen kommen, so drängt sich die Frage nach den Preisen anderer Beleuchtungsarten von selbst auf. Mit dem Vorbehalte localer Verschiedenheiten gebe ich folgende Tabelle zum Vergleiche:

Leuchtkraft  
und Verbrauch  
pro Stunde

à 16 K	1000 Kerzenstunden Petroleum 60—75 kr. (Selbstkosten)
b. 150 l	1000 „ Leuchtgas 87.5 kr. (Verkaufspr. 91½ kr.)
	1000 „ „ 28.1 „ (Selbstkosten 3 kr.)
à 45 K	1000 Kerzenstunden Leuchtgas
b. 120 l	mit Glühstrumpf . . . 29.6 „ (Verkaufspr. 91½ kr.)
ungünstigst	1000 Kerzenstunden Leuchtgas
	mit Glühstrumpf . . . 12.2 „ (Selbstkosten 3 kr.)
à 100 K	1000 Kerzenstunden Wasser-
b. 215 l	gas mit Glühstrumpf . 4.7 „ (Selbstkosten 1.2 kr.)
ungünstig	

Dabei ist ein Glühstrumpf nur zu 500 Brennstunden zum Preise von 1 fl. eingerechnet und sind nur Glühstrümpfe mittlerer Leuchtkraft, nicht neue berechnet. Das Acetylen kostet also heute schon nur mehr  $\frac{4}{5}$  des Leuchtgases gleicher Leuchtkraft, kostet 2.6mal mehr als unser heutiges Auer-Licht und kostet selbst beim denkbar günstigsten Selbstkostenpreise noch beinahe doppelt so viel, als das Auer-Licht, mit Wassergasflamme erzeugt.

Die elektrischen Beleuchtungsarten ergäben sich, wie folgt:

1000 Kerzenstunden	Bogenlicht mit Milchglasglocke
zu 1100 Watt-Stunden = 1.83 HP <sup>h</sup>	
u. 1000 „	Glühlicht (62 Lampen à 16
	Kerzen à 50 Watt) zu
	3100 Watt-Stunden . = 5.17 HP <sup>h</sup>



Bei Wasserkraft à  $1\frac{1}{2}$  kr. berechnet sich:

Bogenlicht zu 0.9 kr. } Stromselbstkosten  
Glühlicht „ 2.6 „ } ohne Regie.

Bei Dampfkraft à 3 kr:

Bogenlicht  $5\frac{1}{2}$  kr.

Glühlicht  $15\frac{1}{2}$  „

Die Stromselbstkosten ohne Regie sind also für locale Verhältnisse, ohne elektrische Fernleitung der Energie der Wasserfälle, selbst unter sehr günstigen Verhältnissen höher als die lichtäquivalenten Wassergas-Selbstkosten. Rechnen wir vollends die Verkaufspreise für Wien per Hektowatt-Stunde  $4\frac{1}{2}$  kr. bei großem Consum 3 kr., so ergibt sich derzeit, daß sich

1000 Kerzenstunden Bogenlicht auf 33 kr. bis 50 kr.  
und 1000 „ elektr. Glühlicht auf 93 kr. bis 1 fl. 40 kr.  
an reinen Stromkosten belaufen, woraus sich ergibt, daß das elektrische Licht für Wien 3—14mal so theuer ist als voraussichtlich im Verkaufe das Wassergas-Auer-Licht. Nachtheilig ist auch der Umstand, daß gerade die billigere elektrische Beleuchtungsart die ungünstigere Lampenform hat.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß das heutige Leuchtgas ein unzeitgemäßes Lichtmaterial ist, welches von dem Gasglühlichte mit Wassergasbetrieb und dem elektrischen Bogenlichte bereits weit überflügelt ist. Sobald also die Frage an die Oeffentlichkeit tritt, ob man sich auf Jahre hinaus an die übliche Stadtbelenchtung binden, oder den Bahnen des wissenschaftlichen Fortschrittes folgen soll, so ist es am Platze, bei jeder Gelegenheit darauf hinzuweisen, welch' große Berechtigung die Rufe nach Wassergas haben. Ein Gas, welches, gleich günstig als Leucht- und Heizgas, so wesentlich billiger als das bisherige Leuchtgas zu stehen kommt, bietet die Gewähr der Rentabilität, mögen auch noch so viele Kinderkrankheiten erst zu heilen sein, denn so viel kann man doch von der heutigen Technik voraussetzen, daß solche zu heilen, gelingen muss.

Das mächtigste Bedenken gegen eine Neuerung ist jenes wegen der Zukunft der Leuchtgas-Anstalten und für diese sehe

ich keine Gefahr. Diese werden fortbestehen, liefern den Theer und das Ammoniakwasser nach wie vor, aber die Coke werden vergast und mit dem Leuchtgas gemischt strömt das Wassergas in die Leitungen. Das Generatorgas wird an die Industrien der Umgebung verkauft oder zur Erzeugung von Elektrizität verwendet. Sollte der Einwand erstehen, daß das Leuchtgas für Heizzwecke zu werthvoll ist, weil seine (dann etwa 12 Kerzen) Leuchtkraft verloren geht, so muss ich erwidern, daß wir ja heute schon seine 16 Kerzen Leuchtkraft vernichten,\*) um im Auer-Brenner 45 bis 60 Kerzen Licht neu zu entwickeln, ohne daß wir um die 16 Kerzen klagen und daß die Cokereien all' ihr Leuchtgas verheizen. Wir könnten übrigens eventuell das Benzol durch tiefere Condensator-Temperaturen abscheiden und für sich verwerthen. Der vergaste Coaks würde nicht abgehen, weil ja die früheren Coaks-Consumenten jetzt das Wassergas dafür beziehen würden. Es läge sonach kein Umstand vor, welcher die bisherige Gasanstalts-Anlage unbrauchbar machen würde. Im Gegentheile, sie bleibt sonst wie sie ist, nur wird sie vergrößert durch die Wassergas-Generatoren. — Am wissenschaftlichen Horizonte ist keine Gefahr, daß in kurzer Zeit wesentlich Verschiedenes und viel Besseres geschaffen werden könnte, wenn nicht etwa die elektrische Beleuchtung sich vervollkommenet, der man volle freie Concurrenz auf alle Fälle gestatten muss.

Sollte einst auch durch die sicheren Fortschritte der Elektrizität, insbesondere im Hinblick auf die Lichtleitung aus der Ferne, der Vortheil auf die Seite der elektrischen Beleuchtung treten, so wird das Wassergas doch der Sieger auf dem Gebiete der Central-Heizleitungen bleiben.

In Berlin baut man schon Versuchs-Gasanstalten. Wie schön wäre es, wenn Wien die erste Stadt wäre, welche das schöne Problem auf dem Continente zuerst lösen würde, eine Energieleitung zu legen, welcher an Licht, Kraft und Wärme das beste und billigste nach Belieben entnommen werden könnte, und wie schön wäre Wien, von den Höhen des Wienerwaldes gesehen, wenn keine Wolke Rauch dem Heere seiner Schlotte entströmen würde!

### Assanierungsarbeiten bei Brüssel.

In Nummer 6 der „Technologie sanitaire“\*) vom 15. October v. J. finden wir einige Mittheilungen über die Assanierungs-Arbeiten des „Maelbeek“-Thales bei Brüssel, aus welchen wir folgende Daten entnehmen, die von allgemeinem Interesse sein dürften. Das Maelbeek-Thal war vor Kurzem noch wenig bevölkert; ein kleiner Wildbach floss in offenem Gerinne durch dasselbe und trieb einige Mühlen. Bei der wachsenden Bebauung dieses lieblichen Thales wurde zuerst der Wildbach eingewölbt, die Mühlen wurden aufgelassen und es entstand sehr rasch eine dichtverbaute Fläche, welche die Abflussverhältnisse im eingewölbten Bache durch Verminderung der Sickerung in den Boden ganz bedeutend veränderte, so daß bei Anschwellen des Wildbaches große Unzukömmlichkeiten und wiederholt gefährliche Ueberschwemmungen eintraten. Es sind daher in den letzten fünf Jahren Studien gemacht und Projecte ausgearbeitet worden für die Feststellung eines, allen Anforderungen entsprechenden Sammelcanales.

Das Niederschlags-Gebiet dieses Wildbaches beträgt rund 2000 ha. Der Berechnung des lichten Querschnittes des Canales wurde der größte bisher beobachtete Niederschlag vom 10. August 1890 mit 40 mm in 50 Minuten zugrunde gelegt.

Belgrand gibt in seinem Werke „Von den unterirdischen Bauten in Paris“ an, daß 45 mm Niederschlag in einer Stunde die größte beobachtete Regenmenge darstellt und in der That sind größere Niederschläge über eine Stunde und über ein großes Gebiet, gleichmäßig ausgedehnt, sehr selten, es wurde daher diese Annahme dem Projecte zugrunde gelegt. Dieser 45 mm Niederschlag pro Stunde entspricht 125 Secundenliter pro Hektar.

Das Project für die Arbeiten im Maelbeek-Thale berücksichtigt als Coefficienten der Versickerung und Verdunstung 45% des Regenfalles, Rücksicht nehmend auf die steilen Abhänge, und begründet diesen Coefficienten von 45% mit dem gleichen durchschnittlichen Werthe der bebauten und ungebauten Flächen. Bei Berück-



\*) „La technologie sanitaire“, „Moniteur de Distribution d'Eau et de l'Hygiène appliquée.“ „Revue internationale bi-mensuelle, Bruxelles.“

\*) Dabei muss man bedenken, daß Jeder, der heute Auer-Licht hat, die Carburationskosten mitzählt, ohne sie vollwerthig zu benützen. (Zusatzkohle, Benzol etc.)

sichtigung dieses Coëfficienten kämen also von obigen 125 Secundenliter bloß 68·75 pro Hektar und Secunde zum Abflusse.

Als Verzögerungs-Coëfficient wurde angenommen, daß die Abflusszeit in das gewölbte Gerinne dreimal so groß sei als die Regendauer, und wurde besonders durch Untertheilung des Gefälles angestrebt, daß die Wässer von den Lehnen nicht zu schnell dem Hauptgerinne zugeführt werden. So wurde der Querschnitt für eine abzuführende Menge von

$$\frac{68 \cdot 75}{3} = 22 \cdot 92 \text{ Liter pro Secunde und Hektar}$$

berechnet oder von 46 m<sup>3</sup> für das ganze Gebiet von 2000 ha.

In Erwägung der bedeutenden Vortheile bezüglich Herstellung als auch Unterhaltung bestimmt das Project für die ganze Länge von 435 m einen einheitlichen Querschnitt von 4·5 m Durchmesser mit einem Gefälle von 2·7/100. Bei der hieraus resultirenden mittleren

Geschwindigkeit von 3·15 m hat der Canal eine Abfuhrfähigkeit von 46 m<sup>3</sup>, wobei das Profil bis auf 15 cm unter dem Scheitel ausgefüllt ist.

Für den leichteren Abfluss der Abwässer sind in dem Canal-Querschnitte zwei Banquette eingebaut, jedes 70 cm breit und 80 cm hoch, welche auch die Besichtigung des Canales, die Reinigung und die Spülung erleichtern, so daß eine Cunette von 2 m Breite und 0·80 m Tiefe entsteht. (S. vorstehende Abbildung.)

Der Sammelcanal wurde ganz in Stampfbeton hergestellt, und zwar die Sohle und Widerlager aus 1 Theil Portland-Cement, 6 Theilen Flusssand und 12 Theilen Kiesschotter (also 1:18) und die Wölbungen aus 1 Theil Portland-Cement, 4 Theilen Flusssand und 8 Theilen Kiesschotter (also 1:12).

Zur zeitweiligen Aufstauung des Wassers bei Wolkenbrüchen sind oberhalb des Beginnes der Einwölbung drei große Bassins projectirt, welche ebenfalls in Stampfbeton in analoger Mischung ausgeführt werden sollen.

Att. Rella.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 7 ex 1896.

### PROTOKOLL

#### der 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 4. Jänner 1896.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter k. k. Regierungsrath Wilhelm A. s.

Anwesend 206 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 21. December v. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Julius Dörfel und Director Alfred v. Lenz.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlung bekannt und macht

5. die Mittheilung, daß sich der Zeitungs-Ausschuss pro 1896, wie bereits publicirt, constituirte. (S. Umschlagbogen Nr. 1 ex 1896 der Zeitschrift.)

6. Bringt der Vorsitzende das Resultat des Scrutiniums für die Mitglieder des Ausschusses für die Stellung der Techniker (s. Nr. 52 ex 1895, Seite 632) zur Kenntnis und bemerkt mit dem Ausdrucke des lebhaftesten Bedauerns, daß Herr k. k. Hofrath Leopold Ritter v. Hauffe mit Schreiben vom 1. Jänner l. J. eine Wahl in diesen Ausschuss abgelehnt hat. An dessen Stelle tritt Herr Ober-Ingenieur Josef Pürzl ein, nachdem Herr k. k. Professor August Prokop abgelehnt hat. Dieser Ausschuss hat sich heute constituirt und Herrn Inspector Josef Baron Engerth zum Obmann, Herrn dipl. Ingenieur Ober-Ingenieur Franz Kapoun zum Obmann-Stellvertreter und Herrn Ingenieur Otto Mauthner zum Schriftführer gewählt.

7. Macht der Vorsitzende folgende Mittheilungen:

Der Antrag des Herrn Ingenieurs Josef Dertina (gestellt in der Wochen-Versammlung vom 14. December 1895), welcher dahin geht, die in Oesterreich verfügbaren Wasserkräfte über 1000 HP in Bezug auf ihre geographische Lage, Wassermengen und Gefällsverhältnisse festzustellen, um hiedurch Grundlagen für eine wirtschaftliche Energie-Vertheilung zu schaffen, wurde über Beschluss Ihres Verwaltungsrathes der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zur Berichterstattung zugemittelt.

Der am selben Tage eingebrachte Antrag des Herrn k. u. k. Hauptmannes Anton Schindler, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge das Straßenproject: Süd- und Staatsbahnhof, Jacquingasse, Reisnerstraße, Liebenberggasse—Stephansplatz, sowohl in verkehrstechnischer als auch in künstlerisch ästhetischer Beziehung einer Kritik unterziehen und über die Existenzberechtigung dieser Straße schlüssig werden, wurde seitens des Verwaltungsrathes dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zur Behandlung zugemittelt.

Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger hat in der Geschäfts-Versammlung vom 21. December v. J. den Antrag gestellt, es

möge der Ausschuss für die Stellung der Techniker als ein ständiger erklärt und die Zeitdauer, für welche dieser Ausschuss zu wählen sei, sowie der Turnus des Ausscheidens der einzelnen Mitglieder aus diesem Ausschusse festgestellt werden.

Dieser Antrag war Gegenstand reiflicher Ueberlegung im Schoße des Verwaltungsrathes und ich erlaube mir über die bezügliche Beschlussfassung wie folgt zu berichten.

Der in Rede stehende Antrag wurde in einem Zeitpunkt eingebracht, welcher zwischen die Neuwahl des Ausschusses für die Stellung der Techniker und die Constituierung dieses Ausschusses fällt. Die Wahl der Mitglieder erfolgte auf der seitherigen Grundlage, während bei Annahme des Antrages Prenninger für die Constituierung des Ausschusses neue Bestimmungen maßgebend würden. Es erschien dem Verwaltungsrath daher nicht opportun in diesem Zeitabschnitte durch solche Bestimmungen über Functionsdauer der Mitglieder, über Erneuerung des Ausschusses u. s. w., eine Beschränkung der Actionsfreiheit dieses Ausschusses herbeiführen und hat sohin der Verwaltungsrath beschlossen, auf den Antrag des Herrn Ober-Baurathes Prenninger im gegenwärtigen Zeitpunkt nicht einzugehen, es vielmehr dem neuen Ausschusse anheimzugeben, auf diese Anregung seinerzeit zurückzukommen.

Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger meldet sich zum Worte, um sich mit dem Beschlusse des Verwaltungsrathes vollkommen einverstanden zu erklären, und gibt seiner Ueberzeugung Ausdruck, daß der Ausschuss für die Stellung der Techniker selbst finden wird, daß er nicht zur Berathung einer einzelnen Frage, wie dies im § 20 unserer Geschäftsordnung vorgesehen ist, gewählt wurde, sondern daß ihm gerade in Betreff der Stellung der Techniker fort und fort neue Fragen zur Berathung vorliegen werden. Redner sagt, daß sich dann von selbst eine zeitweise Erneuerung der Mitglieder des Ausschusses als nothwendig erweisen wird; er wollte, als er den Antrag stellte, nicht in das Detail eingehen, habe sich jedoch verpflichtet gefühlt, auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen darauf aufmerksam zu machen, daß der Ausschuss für die Stellung der Techniker dasjenige geschäftsordnungs-mäßige Gepräge erhalten soll, welches seiner langjährigen ununterbrochenen Thätigkeit entspricht, nämlich, daß er als ein ständiger Ausschuss erklärt werde. Der Ausschuss für die Stellung der Techniker, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten Verein, sowie die ständigen Delegationen der bisher stattgefundenen österr. Ingenieur- und Architekten-Tage haben sich seit Jahren bemüht, auf die Hebung der Stellung der Techniker im Staatsbandienste hinzuwirken. In zahlreichen Eingaben sind genaue Nachweise geliefert worden, welche untergeordnete Stellung die österr. Ingenieure seit der im Jahre 1860 stattgefundenen Organisirung des Staatsbandienstes in diesem Dienste einnehmen.

Der Herr Ober-Baurath weist darauf hin, daß unser Verein schon im Jahre 1890 und nach ihm der III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag die Nothwendigkeit hervorhob, in Oesterreich ein Ministerium für die öffentlichen Bauten zu errichten. Nachdem es sich aber bei der näheren Berathung dieses Gegenstandes herausgestellt hat, daß es jedenfalls sehr schwierig sein wird, in der nächsten Zeit ein öffentliches



Bautenministerium zu erhalten, hat man sich beschränkt, darauf hinzuwirken, daß die Stellung der Techniker noch unter der gegenwärtigen Organisation möglichst gehoben werde. Es wurde in den zu diesem Zwecke wiederholt an die hohen k. k. Ministerien, das Abgeordneten- und Herrenhaus gerichteten Eingaben darauf hingewiesen, daß unter 551 Staatsbeamten im österreichischen Baudienste gegenwärtig nur zwei Beamte die Stelle eines Ministerialrathes (V. Diätenklasse) bekleiden und daß für dieselben der Rang eines Sectionschef (IV. Diätenklasse) etwas ganz Unerreichbares bedeutet und er war daher sehr erfreut, die Nachricht zu lesen haben, daß unser langjähriges Vereinsmitglied, der gegenwärtige Bau-Director bei der bosnisch-herzegowinischen Landesregierung, Herr Edmund Stix, von Sr. Majestät dem Kaiser zum Sectionschef in der IV. Diätenklasse ernannt wurde. (Zuruf: In Bosnien!) „Ihr Zuruf Bosnien ist ganz richtig, allein ich glaube, das soll uns nicht abhalten, die Verfügung des unmittelbaren Vorgesetzten des Herrn Bau-Directors Stix, des Herrn Reichs-Finanzministers Excellenz v. Kállay, auf das freundlichste zu begrüßen, dabei aber auch den Wunsch zum Ausdruck bringen, daß es in Zukunft nicht nothwendig sein soll, daß sich österreichische Ingenieure, um diese Stelle zu erreichen, nach Bosnien flüchten.“

Diese Ausführungen werden beifälligst aufgenommen.

Der Vorsitzende fährt fort:

„Herr k. k. Hofrath Friedrich v. Bischoff hat am 21. December v. J. den Antrag gestellt, es mögen die vom Vereine gefassten Beschlüsse — die Verwendung von Flusseisen betreffend, einer Revision unterzogen, und es möge weiter untersucht werden, ob Thomaseisen für Brückenconstructions geeignet erscheint.“

Ihr Verwaltungsrath hat hierauf beschlossen, einen zwölfgliederigen Ausschuss mit der Berathung dieser Frage zu betrauen und die Fachgruppen der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure, der Berg- und Hüttenmänner und der Maschinen-Ingenieure einzuladen, Duplo-Vorschläge für die Wahl von je vier Mitgliedern aufzustellen.

Nach Erstattung dieser Vorschläge werden wir wieder auf den Gegenstand zurückkommen.

8. Der Vorsitzende schreitet nun zur Wahl der Mitglieder in den Wahlausschuss.

Es wird beschlossen, im Sinne des seit Jahren beobachteten Vorganges die pro 1896 als Verwaltungsräthe nicht wählbaren zwölf Vereinscollegen in diesen Ausschuss zu entsenden, der aus zwanzig Mitgliedern bestehen soll. Auf Grund des Duplo-Vorschlages des Verwaltungsrathes erscheinen nach dem, dem Secretariate übertragenen Scrutinium die nachstehend benannten Herren wie folgt gewählt.

Abgegeben wurden 163 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren:

Inspector Hugo Koestler mit 131 Stimmen, Ingenieur Anton Freissler mit 125, k. k. Ober-Ingenieur Franz R. v. Krenn mit 108, Stadtbaumeister Rudolf Breuer mit 99, k. k. Baurath Hugo Franz mit 96, Inspector Johann Binder mit 94, Ober-Ingenieur Attilio Rella mit 88, Ober-Ingenieur Norbert Dobihal mit 73 Stimmen.

Der Wahlausschuss besteht daher aus nachbenannten Herren:

Inspector Johann Binder, Stadtbaumeister Rudolf Breuer, Ober-Ingenieur Norbert Dobihal, Inspector Josef Freih. v. Engerth, Baurath Hugo Franz, Ingenieur Anton Freissler, Berggrath Adolf Gstöttner, Ober-Ingenieur Franz Kessler, Regierungsrath Friedrich Kick, Ingenieur Paul Klunzinger, Inspector Hugo Koestler, Ober-Ingenieur Franz Ritter v. Krenn, Professor, dipl. Arch. Carl Mayreder, Inspector Ludwig Petschacher, Ober-Baurath Carl Prenninger, Ober-Ingenieur Attilio Rella, Architekt Theodor Reuter, Regierungsrath J. G. Ritter von Schoen, Ober-Ingenieur Carl Stöckl, Inspector Edmund Wehrenfennig.

9. Wahl von 3 Mitgliedern in den Vortrags-Ausschuss. Abgegeben wurden 166 gültige Stimmzettel.

Gewählt erscheinen die Herren: Ingenieur Wilhelm Helmsky mit 149, Baurath Rudolf Helmeich mit 106 und Ober-Ingenieur Carl Stöckl mit 91 Stimmen.

10 Die dermaligen Mitglieder des Reise-Ausschusses u. zw. die Herren:

K. und k. Hauptmann Franz Grünebaum, k. k. Baurath Theodor Hoppe, Inspector Hugo Koestler, Ober-Ingenieur Anton Jugoviz und Director Carl Zelinka werden pro 1896 mit Zuruf wiedergewählt.

11. Wahl von 5 Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss.

Abgegeben wurden 163 gültige Stimmzettel.

Gewählt erscheinen 1. in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau: Herr k. k. Baurath Julius Koch mit 103 Stimmen, 2. in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure: Herr Inspector Hugo Koestler mit 87, 3. in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner: Herr Central-Director Emil Heyrowsky mit 94, 4. in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik: Herr k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber mit 115, und 5. in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure: Herr Central-Inspector Eduard Rotter mit 129 Stimmen.

(Das Scrutinium für diesen, sowie für den Vortrags-Ausschuß wurde dem Vereins-Secretariate übertragen.)

Schließlich sagt der Vorsitzende: „Es obliegt mir noch die Pflicht, zu constatiren, daß die am 23. December v. J. in unserem Hause abgehaltene Sylvesterfeier den erhofften äußerst animirten Verlauf genommen hat, und indem ich den Herren Arrangeuren für deren Mithaltung den verbindlichsten Dank sage, möchte ich heute schon auf den bezüglichen Bericht aufmerksam machen, der über diesen Abend in einer der nächsten Nummern der Zeitschrift erscheinen wird.“

Da Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und ladet den Herrn Director Alfred v. Lenz ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber auf einer Reise durch England gewonnene Eindrücke“ zu halten.

Nach Beendigung dieser Mittheilungen dankt der Vorsitzende namens des Vereines dem Herrn Director v. Lenz verbindlichst für den höchst interessanten Vortrag und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

Beilage A.

### Geschäftsbericht

für die Zeit vom 22. December 1895 bis 4. Jänner 1896.

I. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Hermann Zacharias, beh. aut. Civil-Ingenieur in Mährisch-Weißkirchen;

Klement Franz Arthur v., Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau;

Liborio Titus, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;

Schmid Adolf, Ingenieur in Wilhelmsburg;

Stadler Anton, k. u. k. Hauptmann in Kornenburg;

Weiler Friedrich, Ober-Inspector der k. u. k. Bosna-Bahn in Mödling.

II. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Berger Gustav, k. k. Bau-Adjunct der n. ö. Statthalterei in Wien;

Kleiner Isak, k. k. Bau-Adjunct in Verwendung bei der Donau-Regulierungs-Commission in Wien;

Proksch Carl, k. k. Bau-Adjunct der n. ö. Statthalterei in Wien.

## Vermischtes.

### Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Betriebsdirector der österr. Staatsbahnen in Villach, Herrn Theodor von Scala den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen und angeordnet, daß dem Ober-Baurathe der steiermärkischen Statthalterei Herrn Franz Maurus, in Würdigung seiner verdienstlichen Leistungen bei Staatsbauten in Graz, die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Architekten und Professor an der Staatsgewerbeschule in Czernowitz, Herrn Carl Romstorfer zum Director dieser Lehranstalt ernannt.

Der Handelsminister hat bei den k. k. österr. Staatsbahnen ernannt: Zu Generaldirectionsräthen die Herren k. k. Bauräthe: Albert Gatnar und Anton Millemoth; zu Inspectoren die Herren Hugo Koestler, Christian Lang und Albert Unkart; zu Ober-Ingenieuren die Herren

Friedrich Sedmak, Anton Stohl, Alois Schlarbaum, Ludwig Rapaport und Josef Bartak; zum Ingenieur Herrn Maximilian Pollak.

Der königl. ungarische Staats-Ingenieur Johann Lederer, derzeit mit der Bauleitung der Eisenconstructions- und Ingenieur-Arbeiten der Millenniums-Ausstellung in Budapest betraut, wurde zum Ober-Ingenieur befördert.

Herrn Max Grossman, bisher Ingenieur und Constructeur der Brückenbau-Anstalt R. Ph. Waagner, wurde zum Ingenieur der Donau-Regulirungs-Commission ernannt.

Dem Herrn Ingenieur Rudolf Sokal wurde von der n. ö. Statthalterei das Befugnis eines bes. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Das Royal Institute of British Architects hat den kgl. Baurath J. Stübgen in Köln zum correspondirenden Ehrenmitglied ernannt.

### Offene Stellen.

4. Die Stadtgemeinde Agram beabsichtigt im Laufe der Jahre 1896, 1897 und 1898 Hochbauten, Straßenbauten, Wasserbauten und Stadtcanalisirungsbauten in größerem Maße auszuführen. Behufs Ausführung dieser Bauten werden über das normale technische Personale des städtischen Bauamtes noch zwei Ingenieure benötigt. Gehalt monatlich 250 fl. Gesuche sind bis längstens 31. Jänner 1896 an den Stadtmagistrat Agram zu leiten.

### Preisauusschreiben.

Der Budapester Wohlthätigkeits-Verein „Caritas“ beschloss, auf dem Baugrunde Theresienring 26, ein vierstockhohes Miethhaus erbauen zu lassen und schreibt zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen einen Concurs aus. Die Baukosten dürfen 450.000 Kronen nicht übersteigen. Erster Preis 1500 Kronen, zweiter Preis 1000 Kronen. Die Verfasser der prämiirten Pläne sind gehalten, gegen 500 Kronen Honorar auch den Detailvoranschlag auszuarbeiten. Projecte sind bis 10. März 1896, Mittags 12 Uhr in der Vereinskanzlei (Budapest, Waitznerstraße 46) einzureichen, von wo auch der Situationsplan bezogen werden kann.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung und Aufstellung von 14 Stück Waggonbrückenwaagen ohne Geleise-Unterbrechung mit 25.000 kg Tragfähigkeit. Angebote sind bis 13. Jänner, 12 Uhr bei der k. k. General Direction der österr. Staatsbahnen in Wien einzureichen.

2. Vergebung der Arbeiten für die Ergänzung der Einfriedung des Reservoirs am Rosenhügel im Kostenbetrage von 3848 fl. 69 kr. an einen Generalunternehmer. Offerte sind bis 14. Jänner, 10 Uhr dem Magistrate Wien einzusenden.

3. Verschiedene Arbeiten zum Baue des neuen Honved-Obercommando-Gebäudes. Offerte sind beim Hilfskammer-Ober-Director des k. ung. Honved-Ministeriums bis 15. Jänner, 12 Uhr zu hinterlegen.

4. Lieferung von 5115 m<sup>3</sup> Schotter zur Erhaltung der Gemeindestraßen von Brunn pro 1896. Am 15. Jänner beim Gemeinderathe Brunn. Vadium 300 fl.

5. Lieferung und Aufstellung der Eisenconstructions für die Schleuse bei Nussdorf, u. zw. 213.600 kg Constructionen aus basischem Martinflußeisen im Kostenbetrage von fl. 58.815-90; 24.160 kg Constructionen aus Schweißisen i. K. von fl. 10.267-54; 35.120 kg maschinelle Constructionen aus Schweiß und Gusseisen, Stahl und Bronze i. K. von fl. 26.340; 76.720 kg Constructionen aus Gusseisen i. K. von fl. 9624-80; 8400 kg Constructionen aus Stahl i. K. von fl. 3288—; 1300 kg Constructionen aus Bronze i. K. von fl. 3120—; 5800 kg Bleiarbeiten i. K. von fl. 1189— und 86 m<sup>3</sup> Constructionen aus Eichenholz i. K. von fl. 559—. Angebote sind bis 27. Jänner, 12 Uhr bei der Donauregulirungs-Commission in Wien (I. Wallnerstraße 15) einzureichen. Vadium fl. 5000.

6. Bau eines Fabricatenmagazines bei der k. k. Tabakfabrik in Joachimsthal im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 67.700. Offerte sind bis 31. Jänner, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der Tabak-Regie in Wien einzureichen. Vadium 50%, vom Ersterer auf 100% zu ergänzen.

7. Herstellung von Pflasterungsarbeiten in Galatz im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 1,338.800. Am 3. Februar bei der Primarie Galatz.

8. Bau einer Holzbrücke über den Doamnefluss und zweier Schutzdämme auf der Chaussée Piteschti-Campulung im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 82.802. Am 10. März beim Bauenministerium in Bukarest.

### Bücherschau.

7333 Die Kraft und Materie im Raume. Von A. Turner. 80, 370 S. m. 80 Taf. 4. Auflage. Leipzig, 1894, Thomas. 12 Mk. In diesem Buche werden alle bedeutenden Errungenschaften auf sämmtlichen naturwissenschaftlichen Wissensgebieten verknüpft. Das Newton'sche Gravitationsgesetz ist ungültig, die Gesetze der mechanischen Wärmetheorie unwahr u. s. w. Nur die neuen, wenn auch ohne allen zwingenden Grund aufgestellten Lehrsätze des Verfassers gelten. Um nur ein Beispiel aus der Menge von Ungereimtheiten herauszugreifen, will ich den in dem Buche vertretenen Standpunkt, daß sich die Gasmolekel abnehmend mit dem Quadrate der Entfernung des Willens des Verfassers die Gasmolekel ruhig und in gleichen Abständen von einander, und betrachten die Wirkung aller in einem Raume eingeschlossenen Molekel auf ein einziges an der Wand dieses Raumes. Wir wollen uns um das letztere Äquidistante, einander sehr nahe, concentrische Kugelflächen gelegt denken. Die Zahl der zwischen zwei solchen Kugelflächen eingeschlossenen Molekel wächst mit dem Quadrate des Radius der Kugelflächen. Indem nun die Wirkung eines Molekels auf das im Centrum befindliche verkehrt proportional dem Quadrate des Radius angenommen wird, so ist die Wirkung jeder Schichte solcher zwischen zwei Kugelflächen eingeschlossenen Molekel gleich groß und folgt daraus, daß bei gleicher Dichte der Druck eines Gases, das in ein kleines Gefäß eingeschlossen ist, größer sein müßte, als wenn es in ein niemanden anderen als den Verfasser des Buches Wunder nehmen, daß die Hände der Berliner Akademie passirte, ohne Spuren zurückzulassen. Uns nimmt es vielmehr Wunder, daß eine vierte Auflage dieses Werkes nöthig geworden sein soll.

Dr. Josef Tuma.

### Eingelangte Bücher.

1879. Vues d'ouvrages d'art réparations de viaducs en maçonnerie, perfectionnement des ponts métalliques par J. Gaudard. 81. 68 S. m. Abb. Lausanne 1895.

1878. Die Ausgestaltung der Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung nach dem Projecte Höfer-Podhagsky von dipl. Ing. A. Birk. 40, 8 S. m. 1 Taf. Wien 1895.

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

#### TAGES-ORDNUNG

Z. 36 ex 1896.

der 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 11. Jänner 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des
  - a) Herrn beh. aut. und besid. Bau-Ingenieurs Erwin Rieger: „Ueber die Kunststeintechnik und deren Anwendung im Bauwesen.“
  - b) Herrn Inspectors Hugo Koestler: „Ueber die Entwicklung des Schnellverkehrs auf den Eisenbahnen.“

Zur Ausstellung gelangen:

Durch Herrn Betriebsdirector-Stellvertreter Carl Pascher: Hydrographische Karten des Gebietes der Donau vom Ursprung derselben bis Wien.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 16. Jänner 1896.

1. Vortrag des Herrn Maschinenfabrikanten Johann Hopf: „Ueber Neuerungen bei Aufbereitungs-Maschinen.“
2. Discussion über diese Neuerungen.
3. Wahlen.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. II bei.

**INHALT.** Technisch-energetische Betrachtungen. (Mit Experimenten über das Calciumcarbid.) Vortrag des dipl. Chemikers Josef Klauudy, Professors am k. k. technologischen Gewerbe-Museum, gehalten in der Vollversammlung am 30. November 1895. — Assanirungsarbeiten bei Brüssel. Von Att. Bella. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 9. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1895/96. — Assanirungs-Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

# ZEITSCHRIFT

DES

## OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 17. Jänner 1896.

Nr. 3.

### Das 2000jährige Problem der Trisection des Winkels.

Von Ingenieur Sigismund Wellisch.

#### Einleitung.

Indem ich in dem vorliegenden Aufsatz \*) ein Thema behandle, von dem ich überzeugt bin, daß es die Aufmerksamkeit vieler Fachgenossen in Anspruch nehmen wird, bin ich mir auch wohl bewusst, daß das mit dem obigen Titel bezeichnete Problem des Alterthums durch die Vergeblichkeit seiner Auflösung bereits so berichtigt geworden ist, daß man Denjenigen, welcher sich an dieselbe wagte — trotz des Umstandes, daß mehrere gelehrte Akademien nicht unbedeutende Preise auf die Lösung desselben gesetzt haben sollen — als einen Stümper erklärte. Doch ich habe in dieser Hinsicht nichts zu befürchten. Denn erstens würde ich mich mit dieser undankbaren Aufgabe gewiss niemals so eingehend beschäftigt haben, wenn nicht das ehrende Ansuchen an mich gestellt worden wäre, für die Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines eine denselben Gegenstand behandelnde Schrift \*\*) zu recensiren, welche Aufgabe die Durchsicht der einschlägigen Literatur nothwendig verlangte; zweitens ist die elementar-geometrische Lösung der bezeichneten Aufgabe, welche wegen der Erfolglosigkeit der tausendjährigen Versuche schließlich für unausführbar erklärt wurde, hier gar nicht beabsichtigt. Aber ich habe bei dieser Gelegenheit den Versuch gemacht, den bisher fehlenden directen Beweis für die Aussichtslosigkeit aller Bemühungen zur Auflösung dieses berühmten Problems darzulegen, und ich hoffe, daß die diesbezüglichen Andeutungen für das Problem der Trisection des Winkels denselben Erfolg haben werden, wie seinerzeit für das Problem der Quadratur des Kreises: nämlich die Erkenntnis der Unmöglichkeit im Sinne der Elementar-Geometrie!

#### I.

Mit dem Problem der Dreitheilung oder Trisection des Winkels haben sich bereits die alten Griechen eingehend beschäftigt. Sie haben dieses, in der Schule Platon's be-

handelte, unter dem Namen der „zweiten Delischen Aufgabe“ (\*\*\*) bekannte Problem vor mehr als 2000 Jahren auf mechanischem Wege in verschiedener Weise gelöst.

Den ersten Versuch machte der Geometer Hippias von Elis, ein Zeitgenosse des Sokrates und Platon (429 bis 348 v. Chr.), welcher nach Proclus der Erfinder der sogenannten „Quadratrix“, einer transcendenten Curve ist, mit welcher nebst der Quadratur des Kreises auch jede beliebige

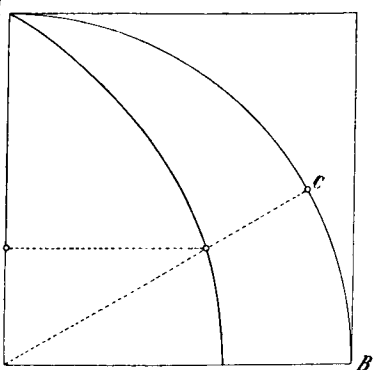


Fig. 1.

\*) Der vorstehende Aufsatz war zur Zeit des das gleiche Thema behandelnden Vortrages Prof. Gegenbauer's bereits zur Veröffentlichung angenommen.

A. d. R.

\*\*) Die geometrische Theilung des Winkels. Von Max Koenig, Regierungs-Baumeister. Berlin 1894. Georg Siemens. 32 S. u. 2 Taf. (Nr. 7257 der Vereins-Bibliothek.)

\*\*\* Die erste Delische Aufgabe, so benannt, weil sie auf der Insel Delos aufkam, ist die sogenannte „Würfelverdoppelung“, nämlich das Problem, die Seite eines Würfels zu finden, dessen Rauminhalt doppelt so groß ist, als der eines gegebenen Würfels.

Winkeltheilung ausgeführt werden kann. Nach Pappus hat aber Dinostratus, ein Schüler Platon's, die Quadratrix zur Lösung dieser Aufgabe zuerst angewendet. Diese Curve (Fig. 1), welche in jedem Punkte der Proportion

$$\text{arc } A B : \text{arc } A C = A O : A D$$

Genüge leistet und daher die Trisection des Winkels theoretisch richtig ermöglicht, ist aber mit Zirkel und Lineal, also elementar-geometrisch, nicht construirbar, sondern muss aus freier Hand nach vorher bestimmten Punkten oder mittelst eines complicirten Instrumentes gezogen werden.

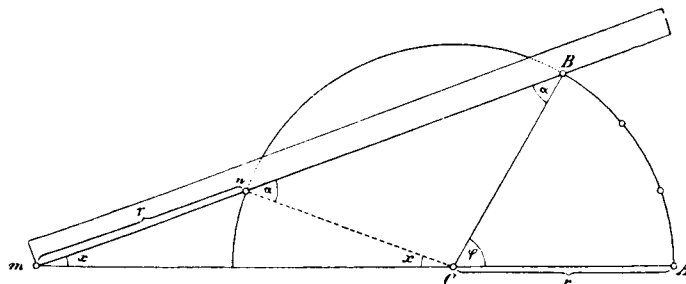


Fig. 2.

Eine weit einfachere, aber ebenfalls mechanische Lösung der alten Griechen ist folgende: Ist in Fig. 2  $\angle A C B = \varphi$  der zu theilende Winkel, so trage man auf der Kante eines Lineals oder eines geradlinig gefalzten Papierstreifens den Halbmesser  $r = m n$  auf und lege diese Kante durch den Punkt B derart,

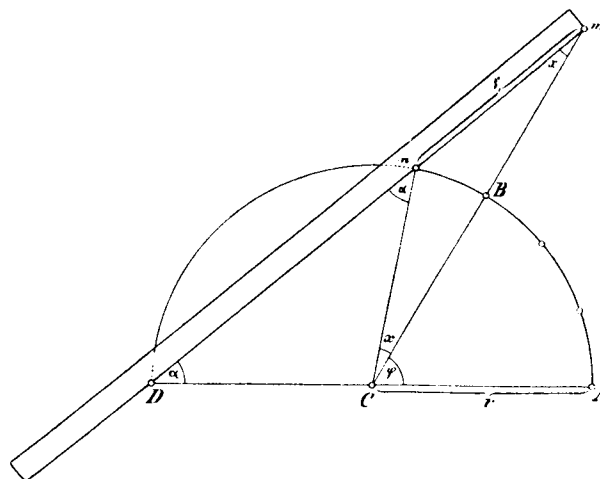


Fig. 3.

daß das eine Ende n des Halbmessers auf den Kreisumfang, das andere Ende m auf die Verlängerung des Schenkels AC fällt. Es ist dann  $\angle C m B = \frac{\varphi}{3}$ .

Der Beweis hiefür ist sehr einfach:

Es ist  $\varphi = \alpha + x$ , als Außenwinkel des Dreiecks  $C m B$ , ferner  $\alpha = 2x$ , als Außenwinkel des Dreiecks  $C m n$ , mithin  $\varphi = 2x + x = 3x$  oder  $x = \frac{\varphi}{3}$ .

Fig. 3 zeigt eine ähnliche Lösung der Delischen Aufgabe mit dem Unterschiede, daß der gefundene Winkel  $x$  nicht nur







und der diesem Peripheriewinkel entsprechende Centriwinkel  $COD = x$  gleich  $\frac{\varphi}{n}$  sein!

Im Hinblick auf die 2000jährige Geschichte des Delischen Problems schien es geboten, die Richtigkeit dieser Behauptung zu prüfen. Wir haben daher, unabhängig von dem in der genannten Schrift eingeschlagenen Ideengang, eine auf rein trigonometrischem Wege abgeleitete Formel für die Cotangente des fraglichen Winkels aufgestellt. Die Entwicklung dieser Formel sei hier kurz mitgetheilt:

Die aus den drei Dreiecken  $ACF$ ,  $ACH$  und  $AHJ$  mit den betreffenden Winkeln:

$$\begin{array}{ccc} \frac{x}{2}, & 90 - \frac{\varphi}{2}, & 90 + \frac{\varphi}{2} - \frac{x}{2}, \\ \frac{\varphi}{2} \cdot \frac{n-1}{n+1}, & \frac{\varphi}{2}, & 180 - \frac{n\varphi}{n+1}, \\ \frac{\varphi}{n+1}, & 90 - \frac{\varphi}{n+1}, & 90, \end{array}$$

gewonnenen Proportionen:

$$CF : AC = \sin \frac{x}{2} : \cos \left( \frac{\varphi}{2} - \frac{x}{2} \right)$$

$$AC : AH = \sin \frac{n\varphi}{n+1} : \sin \frac{\varphi}{2}$$

$$AH : HJ = 1 : \sin \frac{\varphi}{n+1}$$

führen durch Multiplication derselben und in Verbindung mit der aus der Construction folgenden Bedingung  $CF = HJ$  zu der Gleichung

$$\sin \frac{x}{2} \cdot \sin \frac{n\varphi}{n+1} = \cos \left( \frac{\varphi}{2} - \frac{x}{2} \right) \cdot \sin \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \frac{\varphi}{n+1},$$

welche nach Zerlegung der Function  $\cos \left( \frac{\varphi}{2} - \frac{x}{2} \right)$  und Reciprocstellung in der Form

$$\cotg \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{\varphi}{2} + \sin \frac{\varphi}{2} = \frac{\sin \frac{n\varphi}{n+1}}{\sin \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \frac{\varphi}{n+1}}$$

erscheint und aus welcher nach wiederholter Reduction die allgemein gültige Endformel

$$\cotg \frac{x}{2} = \frac{2 \sin \frac{n\varphi}{n+1}}{\sin \varphi \cdot \sin \frac{\varphi}{n+1}} - \tg \frac{\varphi}{2}$$

resultirt.

Betrachtet man darin „ $\varphi$  sehr klein“, so ist

$$\frac{2}{x} = \frac{2n}{\varphi} - \frac{\varphi}{2},$$

anstatt wie nach Gleichung 1) zu erwarten wäre

$$\frac{2}{x} = \frac{2n}{\varphi}.$$

Damit ist die Haltlosigkeit dieses Verfahrens vom theoretischen Standpunkte bewiesen.

Setzt man für  $n$  und  $\varphi$  specielle Werthe, so erhält man beispielsweise für  $n=3$  folgende Resultate:

$$\begin{array}{llll} \varphi = 30^\circ \dots x = 9^\circ 58' 28'' \dots \Delta = & 1' 32'' \\ 60^\circ \dots & 19^\circ 47' 32'' \dots & 12' 28'' \\ 90^\circ \dots & 29^\circ 16' 40'' \dots & 43' 20'' \\ \varphi = 120^\circ \dots x = 38^\circ 12' 48'' \dots \Delta = & 1^\circ 47' 12'' \end{array}$$

Bemerkenswerth ist, daß die XXVI. Methode von Fialkowski (a. a. O. Seite 129) dieselben Differenzen ergibt, dabei aber viel einfacher und praktischer erscheint!

Die mit dem Winkel  $\varphi$  bedeutend anwachsenden Fehler  $\Delta$  entsprechen bei Winkeln mit nur 10 cm langen Schenkeln bereits den Bogenlängendifferenzen

$$-0.05, -0.4, -1.3, -3.1 \text{ mm}$$

in den ersten Dritteln, beziehungsweise

$$+0.1, +0.7, +2.5, +6.2 \text{ mm}$$

in dem letzten Drittel, Differenzen, welche selbst bei einem Näherungsverfahren nur mit Bedenken zulässig sind und das Verfahren von der praktischen Anwendung zur Ausführung von Präcisionsarbeiten umso mehr ausschließen, als (nach dem eigenen Geständnis des Verfassers) die hier gezeigte Art, einen gegebenen Winkel zu zeichnen, in den meisten Fällen umständlich ist, und überdies die Anwendung von Tafeln für Winkelfunctionen die Winkeltheilung schneller und bequemer gestattet.

### III.

Die 2000jährigen Bestrebungen, das Problem der Trisection bloß mit den von den alten Griechen vorgezeichneten Hilfsmitteln, d. i. mit Zirkel und Lineal zu bewältigen, blieben, wie aus der Geschichte dieses Problems hervorgeht, trotz aller Bemühungen erfolglos. Dies hat in den Mathematikerkreisen (vergl. „Central-Ztg. f. Optik u. Mech.“ 1894, S. 190) zur Annahme geführt, „daß die Lösung dieser Aufgabe unmöglich sei, obwohl ein streng wissenschaftlicher Beweis hiefür noch keineswegs erbracht worden ist.“ Die am oben citirten Orte weiters gemachte, durch die Erfahrung bestätigte Bemerkung, „daß es daher erklärlich ist, wenn sich immer wieder geistreiche und speculative Köpfe finden, welche an die ‚scheinbar‘ aussichtslose Lösung des Problems herantreten“, beweist, daß noch bis heute an der Möglichkeit der elementar-geometrischen Auflösung festgehalten wird.

Die folgenden Zeilen mögen als Beweis für die Unmöglichkeit der Auflösung im Sinne der Elementar-Geometrie dienen.

Es ist bekannt, daß zwei congruente Winkel nicht auch einander gleich sein müssen, denn die Winkel

$\varphi, \varphi + 2\pi, \varphi + 3 \cdot 2\pi, \varphi + 4 \cdot 2\pi, \dots, \varphi + n \cdot 2\pi$  haben trotz ihrer verschiedenen Größe dieselben Schenkeln, und für alle diese Winkel gibt es nur eine graphische Darstellung. Ist also ein Winkel geometrisch gegeben, so sind damit unendlich viele, um ein Vielfaches von  $2\pi$  von einander differirende Winkel verstanden, und soll der Winkel  $\varphi$  beispielsweise in drei gleiche Theile getheilt werden, so müssen auch alle zu ihm congruenten Winkel dieser Operation unterzogen werden, weil kein Grund vorliegt, einen Winkel dem andern vorzuziehen. Man erhält dann

$$\frac{\varphi}{3}, \frac{\varphi}{3} + \frac{1}{3} \cdot 2\pi, \frac{\varphi}{3} + \frac{2}{3} \cdot 2\pi, \frac{\varphi}{3} + \frac{3}{3} \cdot 2\pi, \frac{\varphi}{3} + \frac{4}{3} \cdot 2\pi, \dots$$

$$\frac{\varphi}{3} + \frac{n}{3} \cdot 2\pi,$$

oder — da das 1., 4., 7., 10., . . . das 2., 5., 8., 11., . . und das 3., 6., 9., 12., . . . Glied einander gleich sind — die drei Werthe:

$$\frac{\varphi}{3}, \frac{\varphi}{3} + 120^\circ, \frac{\varphi}{3} + 240^\circ.$$

Hieraus ist ersichtlich, daß die Aufgabe, einen graphisch gegebenen Winkel in 3 gleiche Theile zu zerlegen, drei Auflösungen verlangt. Dies bringt auch die Analysis insofern zum Ausdruck, als sie hiefür Curven höheren Grades liefert, welche 3 voneinander verschiedene Lösungen zulassen. In Fig. 5 ist die Construction der Winkeldrittung mit Hilfe der Conchoide des Nicomedes dargestellt, und die 3 Schnittpunkte  $n, n', n''$  derselben mit dem Grundkreise liefern die drei um  $120^\circ$  von einander verschiedenen Ergebnisse. (Die zwei Schnittpunkte  $A$  und  $D$  kommen hiebei, als die Endpunkte des Hauptschenkels, nicht in Betracht.) Da die Trisectionscurven mit dem Kreise und der

Geraden allein nicht construierbar sind, so ist die Lösung des Delischen Problems im Sinne der Elementar-Geometrie, welche lineare oder quadratische Curven voraussetzt, unmöglich.

Daß die Aufgabe der Trisection drei Lösungen verlangt, läßt sich auch nach der bekannten Moivre'schen Theorie der imaginären Größen sehr leicht und elegant beweisen. Es ist in Fig 9 die um den Winkel  $\alpha + \beta$  gedrehte Strecke  $OC = a_\alpha + \beta$  gleich dem Producte aus der um den Winkel  $\alpha$  gedrehten Strecke

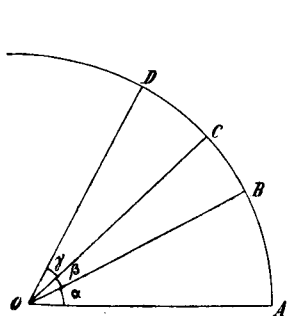


Fig. 9.

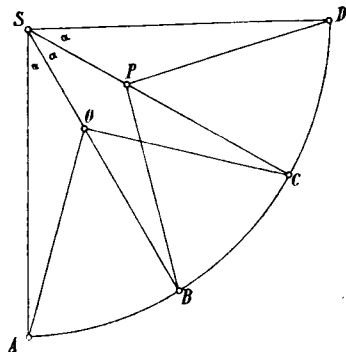


Fig. 10.

$OB = a_\alpha$  mit der um den Winkel  $\beta$  gedrehten  $OC = a_\beta$ , nämlich

$$a_{\alpha+\beta} = a_\alpha \cdot a_\beta.$$

Ebenso ist

$$a_{\alpha+\beta+\gamma} = a_\alpha \cdot a_\beta \cdot a_\gamma.$$

Setzt man hierin  $\alpha + \beta + \gamma = \varphi$  und  $\alpha = \beta = \gamma = \frac{\varphi}{3}$ ,

so wird

$$a_\varphi = \left(a_{\frac{\varphi}{3}}\right)^3$$

oder

$$a_{\frac{\varphi}{3}} = \sqrt[3]{a_\varphi},$$

womit die Dreitheilung eines Winkels auf die Cubikwurzel einer Zahl zurückgeführt ist, welche drei von einander verschiedene Wurzeln besitzt, die bekanntlich auf graphischem oder geometrischem Wege nicht erhalten werden können.

Der trigonometrische Beweis ist folgender: Setzt man  $\varphi = 3x$ , so ist

$$\sin \varphi = 3 \sin x - 4 \sin^3 x,$$

oder nach der Unbekannten  $\sin x$  geordnet und reducirt:

$$\sin^3 x - \frac{3}{4} \sin x + \frac{1}{4} \sin \varphi = 0.$$

Die algebraische Auflösung dieser Gleichung dritten Grades liefert nach der Cardan'schen Formel die drei reellen Wurzeln in der anscheinend imaginären Form:

$$\sin x_1 = \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi - i \cos \varphi)} + \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi + i \cos \varphi)}$$

$$\sin x_2 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi - i \cos \varphi)} + \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi + i \cos \varphi)}$$

$$\sin x_3 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi - i \cos \varphi)} + \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi + i \cos \varphi)}$$

$$+ \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt[3]{-(\sin \varphi + i \cos \varphi)}$$

und die geometrische Auflösung dieser Formeln ergibt schließlich wieder die 3 Werthe:

$$x_1 = \frac{\varphi}{3}, \quad x_2 = \frac{\varphi}{3} + 120^\circ, \quad x_3 = \frac{\varphi}{3} + 240^\circ.$$

#### IV.

Wie die mathematischen Untersuchungen zeigten, führt die analytische Behandlung unseres Problems auf Gleichungen und Curven höheren Grades, welche sich mit ausschließlicher Verwendung von Zirkel und Lineal nicht construiren lassen und daher eine elementar-geometrische Auflösung gänzlich ausschließen. Die Beschränkung auf die zwei genannten Hilfsmittel ist dem griechischen Mathematiker Platon zuzuschreiben, welcher — nach Plutarch — jedes sonstige Werkzeug als der Geometrie unwürdig erklärte, „weil auf solche Art der Vorzug der Geometrie verdorben und aufgehoben werde, soferne man sie wieder auf den sinnlichen Standpunkt zurückführe, statt sie in die Höhe zu heben und mit ewigen und körperlosen Bildern zu beschäftigen“. Wie aber selbst Platon bei der Lösung der „Würfelverdoppelung“, als einer alle Kräfte der Elementar-Geometrie übersteigenden Aufgabe, sich mechanische Mittel bediente, so versuchte man in letzter Zeit bei der Aussichtslosigkeit der elementar-geometrischen Lösung des zweiten Delischen Problems dasselbe mit Hilfe instrumentaler Mittel zu bewältigen.

Einer dieser zahllosen Versuche, die sich mit jedem Jahr immer noch häufen, sei hier kurz Erwähnung gethan. Das von Prof. H. Hartl\*) in Reichenberg construirte Winkelbrettchen, sowie die von Prof. Dr. R. Dorr\*\*) in Elbing patentirten Winkeltheilungs-Instrumente gestatten zwar die Winkeltheilung in vielen Fällen mit praktisch brauchbarer Annäherung, auf vollkommen mathematische Richtigkeit können dieselben jedoch keinen Anspruch erheben. Die theoretische Differenz zwischen dem gesuchten und gefundenen Theilwinkel beträgt bei Hartl durchschnittlich 30 Bogensekunden, bei Dorr 2 Bogensekunden.

Der unter dem Namen „Circuli-Diviseur Mora“ von F. A. Mora in Senlis in Frankreich patentirte Kreis- und Winkeltheiler\*\*\*) setzt wieder eine spiralförmige Curve oder Schablone voraus, welche geometrisch nicht construiert, sondern nur mechanisch dadurch erhalten werden kann, daß man eine Reihe von Punkten durch einen stetigen Zug aus freier Hand verbindet. Der vom Hauptmann Hermes in München gesetzlich geschützte Zirkelersatz für Winkeldrittung und Winkelconstruction †), sowie die von E. Eckhardt in Bad Homburg patentirte, aus einer winkelartigen Stabverbindung bestehende Vorrichtung ††), welchen das altgriechische Princip zugrunde liegt, sind zwar theoretisch vollkommen richtig, allein sie geben zufolge ihrer Construction entweder die Lösung durch bloßes Probiren oder arbeiten nur mit geringer Präcision.

Eine sehr sinnreiche Andeutung zu einer mechanischen aber theoretisch richtigen Lösung gibt Anton Gulielminetti †††) in Dillingen, doch ist die instrumentale Ausführung und der praktische Erfolg derselben erst abzuwarten. Denkt man sich in Fig. 10 vier in S drehbare Stäbe AS, BS, CS, DS und mit denselben vier Seitenglieder AO, CO und BP, DP derart in Verbindung, daß diese in den Punkten A, B, C, D charnierartig drehbar, und die Punkte O und P auf den Schenkeln BS bzw. CS wie auf einer Rinne verschiebbar sind, so wird der Winkel ASD =  $\varphi$  in jeder veränderten Lage der Stabverbindung durch die Stäbe BS und CS in drei gleiche Theile getheilt.

\*) Der Rechenwinkel. Von Prof. H. Hartl. Reichenberg, 1891.

\*\*) Eine praktisch ausführbare Lösung des Problems der beliebigen Winkeltheilung etc. von Prof. Dr. R. Dorr. Elbing, 1893.

\*\*\* Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1885. S. 78 und 436.

†) Ebenda, 1892. S. 381.

††) Ebenda, 1893. S. 398.

†††) Central-Ztg. f. Optik u. Mechanik. 1895, S. 2.



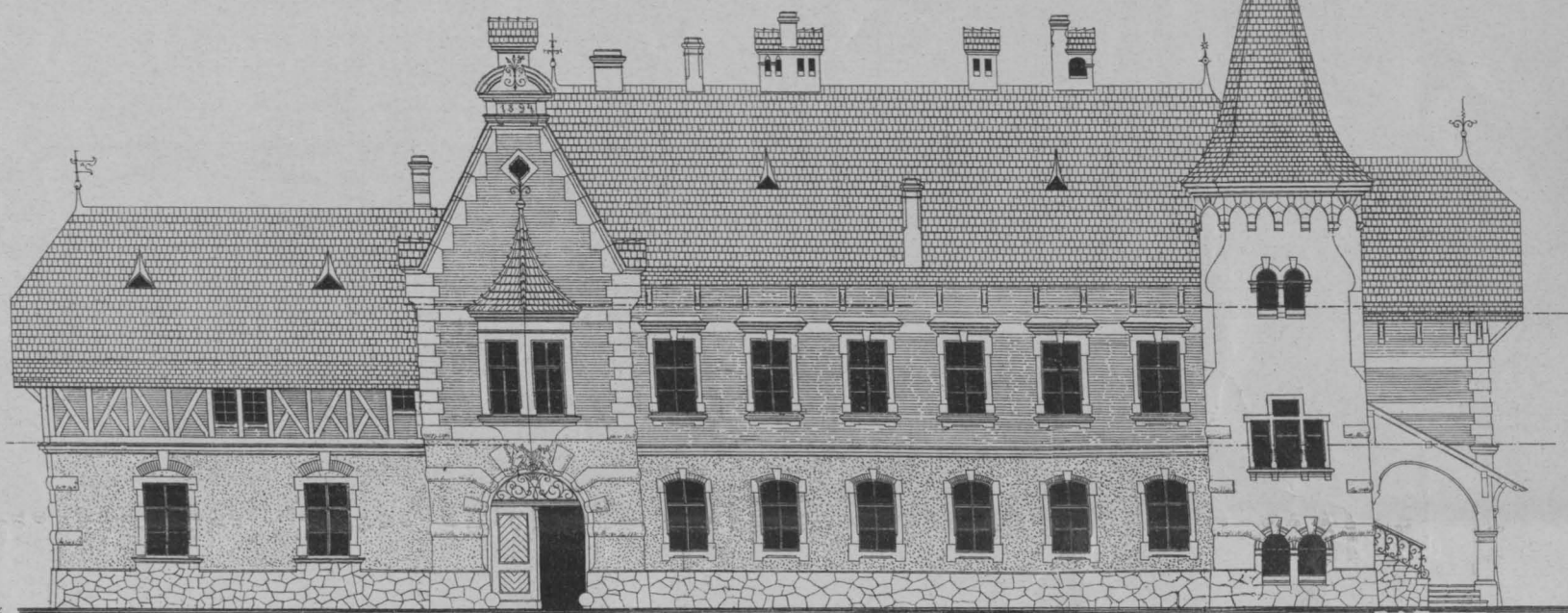
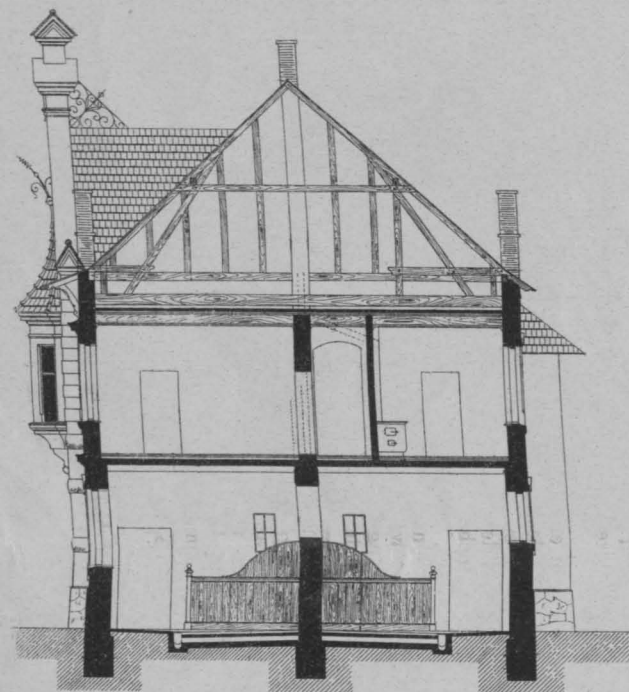


# STALLGEBÄUDE IN GIESSHÜBL PUCHSTEIN.

Architekt: K. Haybäck.

Schnitt.

Hauptfaçade.

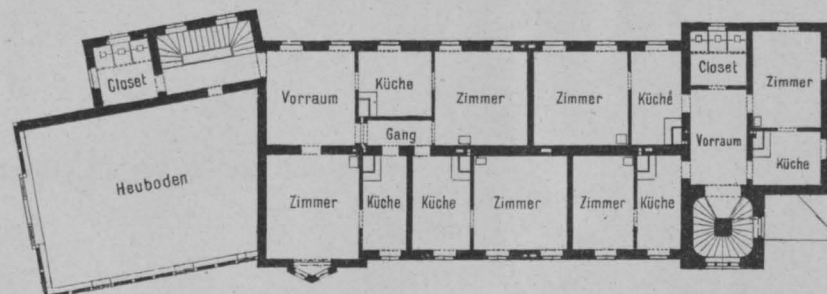
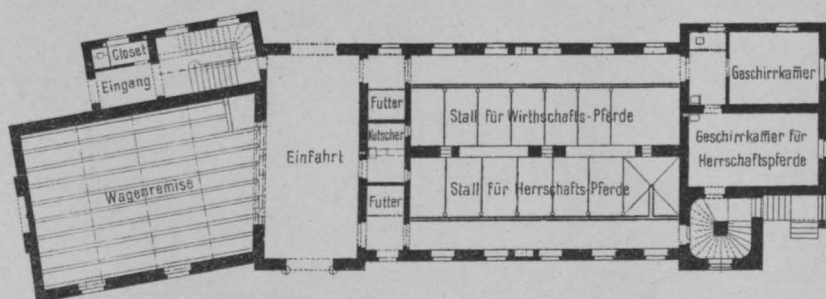


1:200

100 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 M.

Erdgeschoss.

Erster Stock.



1:400

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 M.



In der 15.7 km langen Theilstrecke von Goeschene nach Airola, welche fast ganz im Tunnel liegt und Steigungen von 6 ‰ besitzt, wurde das Gewicht des Zuges behufs Erzielung einer größeren Geschwindigkeit um 20 t reducirt. Die Durchfahrt dieser Strecke erfolgte — einschliesslich der Zeit für das Anfahren und Anhalten des Zuges in Goeschene resp. Airola — in der Zeit von 13.5 Minuten, was einer mittleren Geschwindigkeit von 70 km entspricht. Bei der Thalfahrt auf dieser Strecke erreichte man, da sie nur 12.5 Minuten in Anspruch nahm, eine mittlere Geschwindigkeit von 75 km pro Stunde. Obgleich die Räder nur einen Durchmesser von 1.6 m haben, vertrug die Locomotive doch anstandslos diese Geschwindigkeiten, die sich streckenweise auf 80 bis 90 km pro Stunde erhöhten, und sind die heftigen Schwankungen, welche sich bei der Locomotive vereinzelt bemerkbar machten, wohl ausschliesslich Mängeln im Oberbau zuzuschreiben, dessen Erhaltung, des langen Tunnels wegen, ziemlich schwierig ist. Bei der weiteren Thalfahrt von Goeschene nach Erstfeld wurde die Locomotive einem Personenzuge, welchen die andere Compound-locomotive beförderte, vorgespannt. Mit Hilfe der Bremse und im Hinblick auf den an den Locomotiven vorhandenen Geschwindigkeitsmesser (System Klose) war es dem Locomotivpersonale möglich, bei einer gestatteten Maximalgeschwindigkeit von 47 km pro Stunde, dem Zuge eine fast gleichmässige Geschwindigkeit von 45 km pro Stunde zu geben. Der effective Druck in der Bremsleitung betrug hiebei ungefähr 1 kg pro cm<sup>2</sup>. Bei der Ankunft in Erstfeld waren die Radreifen jedoch derart warm, daß man sie nicht mit den Händen berühren konnte. Bei der Bergfahrt von Erstfeld nach Goeschene wurden

bei der oben angegebenen Geschwindigkeit und Belastung etwas über 1000 kg Briquettes und 8000 l Wasser verbraucht.

In der letzten Zeit wurden auf Grund wiederholter Versuche einige Aenderungen an den Locomotiven vorgenommen. Die dreicylindrige Locomotive, welche sich etwas zu schwach erwies, richtete man derart ein, daß sie constant mit directer Dampfströmung in die drei Cylinder arbeitet, während die viercylinde Locomotive, welche bessere Resultate im Dienste ergab, ausschliesslich nach dem Verbundsystem functionirt. Aus zehn zwischen Erstfeld und Goeschene (23.9 km) mit einem Zuge von 120 t Brutto unternommenen Versuchsfahrten ergab sich für die viercylinde Locomotive bei einer Fahrdauer von 43.3 Minuten ein mittlerer Gesamtverbrauch an Wasser von 7310 l und an Kohle von 1210 kg, für die dreicylindrige Locomotive bei einer Fahrdauer von 44.2 Minuten ein solcher an Wasser von 8710 l und an Kohle von 1348 kg. Der geringste Verbrauch an Wasser und Kohle, nämlich 7100 l und 1068 kg für die erwähnte Strecke, wurde bei einer dieser Fahrten mit der viercylinde Locomotive erzielt. Mit derselben Locomotive und dem gleichen Zugbrutto erreichte man auf der Steigung von 26 ‰ eine Geschwindigkeit von 55 km pro Stunde, wobei die Dampfadmission in die großen Cylinder 60 %, in die kleinen Cylinder 55 % betrug. Bei einer Admission von 70 resp. 65 % konnten auf der Steigung von 26 ‰ 135 t mit einer Geschwindigkeit von 40 km pro Stunde befördert werden. Die größte Geschwindigkeit und zwar eine solche von 105 km pro Stunde erreichte die Locomotive auf horizontaler Strecke und wurden daselbst Curven mit 300 m Radius mit einer Geschwindigkeit von 85 km pro Stunde durchfahren. a. b.

## Die neuen preussischen Vorschriften für die Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken.\*)

Schon seit einer längeren Reihe von Jahren erwartete man in Preußen Vorschriften über die Prüfung und Unterhaltung, sowie die statische Berechnung eiserner Brücken im Bereiche der preussischen Staatseisenbahnen. Nachdem bereits in den verschiedensten Ländern ähnliche Bestimmungen seitens der Aufsichtsbehörden verfügt worden sind, treten nunmehr auch bei der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung, gemäß des im September v. J. erfolgten Erlasses seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, Vorschriften für die Berechnung eiserner Brücken in Kraft, die den derzeitigen Belastungen durch die Betriebsmittel und den beim Bau eiserner Brücken gemachten Erfahrungen Rechnung tragend, auf die zweckmäßige Ausbildung des eisernen Ueberbaues hinwirken sollen.

Die den Belastungsannahmen zu Grunde liegende Locomotivgattung besitzt vier gekuppelte Achsen und eine Laufachse. Die letztere erfährt eine Belastung von 7 t und befindet sich 2.20 m vor der ersten der vier gekuppelten Achsen, welchen in Entfernungen von 1.40 m und 2 × 1.35 m Belastungen von 14 t und 3 × 13 t entsprechen.

Der dreiachsige Tender hat bei 2 × 1.65 m Radstand, Achsenbelastungen von 9 t und 2 × 12 t. Die Entfernung der letzten Locomotivachse von der ersten des Tenders beträgt 3.43 m; die Gesamtlänge von Locomotive und Tender 16.32 m bei einem Gesamtgewicht von 93 t. Die für das Belastungsschema in Betracht zu ziehenden Güterwagen haben bei einer Länge von 6.60 m und einem Radstand von 3.00 m, Achsenbelastungen mit je 12 t.

Bei der Berechnung der Brücken ist die ungünstigste Stellung eines Zuges maßgebend, der aus zwei Locomotiven und den darauffolgenden Güterwagen obiger Gattung besteht.

Bei Brücken unter 3.30 m Stützweite ist die Wirkung einer 16 t schweren Achse, bzw. jene zweier Achsen von je 14 t und 1.40 m Entfernung in Rechnung zu ziehen, wenn sich hiebei eine größere Beanspruchung der untersuchten Theile ergibt, als bei Zugrundelegung der erst angeführten Locomotivgattung. Dasselbe gilt auch bezüglich der Querträger und Längsträger.

Die zulässige Beanspruchung beträgt bei Fachwerks-Hauptträgern aus Flusseisen

von 10—150 m Stützweite	{	1000—1300 kg/cm <sup>2</sup> ,
	{	bezw. 800—1050 "

\*) S. a. „Zeitschrift“ 1885, Nr. 21. A. d. R.

je nachdem auf den Winddruck noch Rücksicht genommen wird oder nicht. Die Berechnung der gedrückten Theile von Fachwerken hat außerdem nach der Euler'schen Knickformel mit Berücksichtigung einer fünffachen Sicherheit gegen Knicken zu erfolgen. Bei Fachwerks-Hauptträgern aus Schweißisen ist die zulässige Beanspruchung um 10 v. H. Flusseisen eine Beanspruchung von 750 kg/cm<sup>2</sup> und bei Schweißisen eine solche von 700 kg/cm<sup>2</sup> zulässig.

Bei der Berechnung der Quer- und Längsträger sind bezüglich der zulässigen Beanspruchung drei Fälle zu unterscheiden, je nachdem das Schotterbett übergeführt wird, der Oberbau auf Holzschwellen oder unmittelbar auf den Längs- oder Querträgern angebracht ist. Im ersten Falle sind Quer- und Längsträger, wie vollwandige Hauptträger zu behandeln; im zweiten Falle sind für Flusseisen 700 kg/cm<sup>2</sup>, für Schweißisen 650 kg/cm<sup>2</sup> anzusetzen; im dritten Falle 650 kg/cm<sup>2</sup>, bzw. 600 kg/cm<sup>2</sup>. Bei Berechnung der Beanspruchung der Brückentheile durch den Winddruck ist derselben eine Belastung von 150 kg/m<sup>2</sup> bei belasteter Brücke oder 250 kg/m<sup>2</sup> in unbelastetem Zustande zu Grunde zu legen.

Wind- und Eckverbände sind womöglich steif und mit mindestens zweifacher Sicherheit auszubilden; für die Berechnung derselben sind dieselben Beanspruchungen zulässig wie bei den Fachwerks-Hauptträgern. Als kleinster Flacheisenquerschnitt hat bei Windverbänden  $\frac{80}{10}$  zu gelten; bei Eckverbänden sind schwächere Winkel als  $\frac{70-70}{10}$  unzulässig.

Für die Schubbeanspruchung der Befestigungsnieten in den Hauptträgern ist die den Fachwerksträgern entsprechende Beanspruchung (1000 bis 1800 kg/cm<sup>2</sup>) zulässig; für den Leibungsdruck in der Nietlochwand der doppelte Werth hievon als Maximum zu betrachten.

Für die Schubbeanspruchung der Nieten, der Quer- und Längsträger sind dieselben Grenzen maßgebend, wie für diese selbst; auch hier stellt der doppelte Werth die zulässige Grenze dar, die der Leibungsdruck in der Nietlochwand erreichen darf. Nebenspannungen sind im Allgemeinen nicht zu berücksichtigen.

Diese Vorschriften haben in entsprechend geänderter Fassung auch für die Berechnung von Straßenbrücken insoweit Wirksamkeit, als diese Bauten in den Bereich der Staatseisenbahn-Verwaltung fallen.

J. Maschek.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 36 ex 1896.

## BERICHT

## Über die 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 11. Jänner 1896.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Regierungsrath Wilhelm A s t, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Verweist derselbe auf die Resultate der Wahlen in den Wahl-Vortrags- und Preisbewerbungs-Ausschuss (s. Nr. 2 ex 1896 der Zeitschrift) und macht die Mittheilung, daß der Wahl-Ausschuss sich heute constituirt, Herrn Inspector Hugo Koestler zum Obmann und Herrn Ober-Ingenieur Attilio Rella zum Schriftführer gewählt hat.

3. Theilt der Vorsitzende mit, daß

- a) das evangelische Presbyterium in Bistritz einen Concurs zur Erlangung geeigneter Pläne zum Bau eines neuen Gymnasialgebäudes ausgeschrieben hat;
- b) daß für Kornenburg die Stelle eines städtischen Ingenieurs zu besetzen ist.

(Näheres über a und b im Vereins-Secretariate.)

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht

4. der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Erwin Rieger den angekündigten Vortrag „Ueber die Kunststeintechnik und deren Anwendung im Bauwesen“ zu halten.

Der Vortragende bespricht die Art der Kunststeinfabrikation, wie selbe von der Firma Matscheko & Schrödl in Oesterreich-Ungarn eingeführt wurde und ausgeübt wird. Er schildert in Kürze die Entwicklungsstadien dieses Stein-Imitationsverfahrens und der auf Grund desselben ausgebildeten Kunststeintechnik. Er erläutert unter Hinweis auf Beispiele verschiedener ausgeführter Arbeiten die Anwendung dieser Technik im Bauwesen, sowohl bei Neubauten, als bei Renovierungs- und Reconstructions-Arbeiten an älteren Bauwerken. Diesem entsprechend gliedert sich der Vortrag, bei welchem überdies einzelne Erzeugnisse der Kunststeintechnik vorgeführt werden, in zwei Abschnitte, von welchen der erste die Herstellung von Architekturgliedern, Bildhauerarbeiten der ersten die Herstellung von Architekturgliedern, dann die Aus- und plastischen Werken durch Pressen in Formen; der zweite, Anwurf und die Ausstattung von Bade- und Waschräumen; der dritte, die Reconstructions-Arbeiten an Stiegenstufen, Deckplatten, Pflasterungen, Fassaden, Brücken, Viaducten und Tunneln, an Architekturgliedern, Bildhauerarbeiten und Plastiken, endlich an Kirchen und Kunstdenkmälern umfaßt.

An diesen Vortrag knüpft sich eine Discussion, an der sich die Herren Civil-Ingenieure Carl Schima und Oswald Richter und der Vortragende betheiligen.

5. Ladet der Vorsitzende den Herrn Inspector Hugo Koestler ein, Mittheilungen zu machen über die Entwicklung des Schnellverkehrs auf Eisenbahnen.

Nach Schluss dieses Vortrages meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Friedrich Ross, um anknüpfend an die Mittheilungen des Herrn Inspectors Koestler einige Bemerkungen über die speciell bei uns obwaltenden Verhältnisse zu machen und zwar vom Standpunkte des Laien aus, der gezwungen ist, häufig Reisen zu machen, durch das Studium des Cursbuches unwillkürlich zu Vergleichungen gedrängt wird. Er führt aus, daß während die Beförderungsverhältnisse in der Richtung nach dem Norden und dem Osten sich in den letzten Jahren erheblich gebessert haben, und wir bei einer mittleren Geschwindigkeit von 58.5 km in der Richtung nach Budapest und von 61.8 km im Verkehr mit Berlin über Breslau, hinter den in unseren Nachbarländern erzielten Leistungen nicht erheblich zurück bleiben, bei den für uns so wichtigen Verkehrsrichtungen gegen Süden und Westen, wir ungefähr auf demselben Standpunkte geblieben sind, wie vor 25 Jahren. Wird von den Luxuszügen, welche doch nur einem kleinen Theile des Publikums zugänglich sind, Abstand genommen, so weist unser bester Zug in der Relation Wien—Salzburg eine mittlere Geschwindigkeit von 44.4 km, in der Richtung Wien—Triest eine solche von 43.7 km auf. Auf der letzteren Strecke finden wir noch die bemerkenswerthe Erscheinung, daß während sonst überall die Luxuszüge die Geschwindig-

keit der gewöhnlichen Schnellzüge erheblich überschreiten, in der Richtung Triest der Luxuszug gar nur eine Geschwindigkeit von 41 km aufweist. Ob diese Geschwindigkeit geeignet ist, die Frequenz eines derartig theuren Zuges zu heben, erscheint zweifelhaft. Dank diesen schlechten Verkehrsverhältnissen könne man die unglaubliche Erscheinung verzeichnen, daß man heute auf der 1886 km langen Strecke über Berlin ebenso rasch von Wien nach Paris gelangt, wie auf der um 500 km kürzeren directen Route über München (1384 km lang), dabei wird der Verkehr über Berlin noch dadurch erschwert, daß gegenüber zwei Landesgrenzen auf der directen Route, bei der Fahrt über Berlin drei Grenzen zu passiren sind. (Fahrzeit Wien—Berlin—Paris 33 h 29 m, Wien—München—Paris 33 h 26 m, Wien—Arlberg—Paris 34 h 23 m.)

Ingenieur Ross bemerkt, daß derartig schlechte Verbindungen gewiss nicht dazu beitragen werden, den Verkehr aus dem Osten nach Frankreich über Wien zu leiten. Das Cursbuch verräthe auch sonstige Eigenthümlichkeiten unseres Verkehrs. Wenn man z. B. den directen Tagesschnellzug Wien—Agram benützt, so wird man mit der respectablen Geschwindigkeit von durchschnittlich 37 km befördert, schlägt man aber den um 347 km längeren Umweg über Budapest ein, so dauert die Fahrt auf der beinahe doppelt so langen Strecke allerdings um 54 Minuten länger, dafür fährt man dort aber natürlich erheblich billiger.

Redner meint, es wäre für das Publikum ganz interessant, einmal von kompetenter Seite zu hören, was man bei uns eigentlich unter Schnellzugsgeschwindigkeit versteht. Auf der Strecke Fiume—St. Peter erreicht z. B. der Nachtschnellzug die mittlere Geschwindigkeit von 28 km in der Stunde, während ein auf derselben Strecke verkehrender Personenzug mit 30 km Geschwindigkeit verkehrt. In solchen Fällen muss merkwürdigerweise das reisende Publikum auch noch Schnellzugs-Gebühren bezahlen. Die Ursachen der geringen Beförderungsgeschwindigkeit liegen übrigens auf der Hand. Auf der Strecke Wien—Triest weist der Fahrplan beim Tagesschnellzug 42 Haltestellen auf in einem durchschnittlichen Abstände von nur 14 km. Dazu kommen Aufenthalte, die eine Minute übersteigen mit zusammen 59 Minuten. Vergleicht man damit die nur um 12 km kürzere Strecke Berlin—Cöln, so finden wir, daß auf derselben der Zug nur achtmal hält; die Gesamt-Dauer der Aufenthalte auf den Stationen beträgt dort nur 22 Minuten und liegen selbe in einem durchschnittlichen Abstände von 62 km. Es ist unerfindlich, weshalb bei uns die Schnellzüge an jedem kleinen Ort halten müssen. Ähnlich ungünstig liegen die Verhältnisse auf der Westbahn. Der durchschnittliche Abstand der Stationen bei den Schnellzügen beträgt dort auf der Strecke Wien—Salzburg auch nur 14.3 km. Der Reisende muss bei einer derartigen Beförderungsweise den Eindruck gewinnen, daß der Name Schnellzug nur als Vorwand für die Einhebung recht hoher Gebühren dient, während wir es in Wirklichkeit nur mit Localzügen zu thun haben. Herr Ingenieur Ross sagt schließlich: München verdankt seinen enormen Fremden-Verkehr der außerordentlich günstigen Lage auf der großen Straße von Norden nach dem Süden, sollten wir es denn nicht erreichen können, wenigstens einen Theil dieses Verkehrs über unsere schöne Stadt zu lenken, welche an Anregung für den Fremden gewiss nicht weniger bietet wie München? Ich glaube dies wäre gar nicht so schwierig; schon heute führt der billigste Weg von Berlin nach Rom über Budapest, wie auch jedem, der von Wien billig nach Mittelitalien gelangen will, und dem es auf ein paar Stunden nicht ankommt, zu empfehlen ist über Budapest zu reisen; die Fahrt kostet über Pest (Schnellzug zweiter Classe) nach Rom fl. 32.70 während wir das directe Billet Wien—Rom mit rund fl. 50 bezahlen müssen. Es wäre nun unschwer möglich, die Reise Berlin—Rom über Wien nicht nur ebenso billig, sondern auch ebenso rasch wie über München zurückzulegen; dazu würde nur gehören, daß zwischen Pola und Ancona entsprechende Dampfer mit einer Geschwindigkeit von 16 bis 18 Meilen verkehren; wenn dann weiter nur auf der Strecke Wien—Pola die überflüssigen Stationen bei den Schnellzügen aufgelassen würden, so könnte die Strecke Berlin—Wien—Rom bequem in 38 Stunden zurückgelegt werden, d. h. ebenso rasch wie jetzt bei der Fahrt über München, und für dasselbe Geld. Wir würden in diesem Falle den Verkehr auf einer Strecke von 946 km über unsere Bahnen lenken, und wird sicher das Gros der Reisenden unter solchen Verhältnissen sehr gerne einmal den Weg über Wien einschlagen. Redner



bezeichnet es als eine dankbare Aufgabe für unseren Verein, auch einmal nach dieser Richtung hin bahnbrechend vorzugehen.

Nach Schluss dieser beifälligst aufgenommenen Darlegungen dankt der Vorsitzende den Herren: Ingenieur Rieger, Inspector Köstler und Ingenieur Ross verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 12. December 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann macht Inspector V. Pollack unter Vorführung hochinteressanten von Simon (Interlaken) stammenden Kartenmaterials Mittheilungen über Kartographie. Das ideale Ziel der Kartographie besteht darin, sowohl eine genaue mathematische Grundlage, als auch unter Zuhilfenahme künstlicher Mittel ein plastisches, übersichtliches Bild zu schaffen. Ingenieur Simon wurde vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein beauftragt, eine Karte des Oetzthales auszuführen, welche Arbeit circa 50.000 Mark in Anspruch nahm. Es wurden an 200 Gipfel erstiegen, photographische Rundsichten aufgenommen und daraus so gut als möglich auf Grundlage der österreichischen topographischen Karte 1:25.000, die sehr viel zu wünschen übrig lässt, die Karte neu gezeichnet. Dermalen tritt der Alpenverein an die Herausgabe der Karte der Dolomiten heran. Die Erfahrung über die Mängel der Grundlage bei der Oetzthalerkarte machen es nothwendig, hier an eine vollständige Neuaufnahme zu gehen unter thunlichster Verwerthung der Photogrammetrie. In den höchsten Regionen, wo bloß Schnee- und Eisflächen erscheinen, identische Punkte auf mehreren Bildern selten werden, müssen zur Ergänzung Messtischaufnahmen gemacht werden; außerdem wird, um von Schneefällen etc. unabhängig zu sein, gleichzeitig von mehreren Standpunkten gearbeitet werden müssen. Die ausgestellten Karten brachten in überzeugender Weise die Vorzüge der Terraindarstellung mit Schichtenlinien und Tonirung unter Einhaltung der Detaillirung auf geologischer Grundlage u. s. w. gegenüber der Schraffenmethode, die alles Detail unmöglich macht, zum Ausdruck.

Nach einer Discussion, an welcher sich Herr Hauptmann Schindler und Herr Oberlieutenant Reichelt betheiligen, dankt der Vorsitzende für die interessanten Mittheilungen und ertheilt Herrn k. u. k. Hauptmann Schindler das Wort zu dem angekündigten Vortrage „Ueber eine patentirte pro mille-Theilung bei Tracirungs-Instrumenten.“

Der Vortragende weist zunächst auf die Schwierigkeit hin, welche bei generellem Traciren mit Gefälle bisher darin bestanden habe, daß die Gradeintheilung des Vertical-Kreises die directe Absteckung nach pro millen nur mit Tabellen ermöglichte, was ihn veranlasst habe, dem Vertical-Kreis noch eine Theilung von zehn zu zehn pro mille beizugeben, welche es mit Hilfe eines zweiten Nonius gestattet, die Gefälle direct in pro mille zu bestimmen. Diese zweite Theilung, welche sich an jedem Instrument mit Vertical-Kreis leicht anbringen lässt, habe sich bei generellen Tracirungen bereits als zweckmäßig erwiesen und kann auch wegen der leichten Berechnung mannigfache Anwendung bei Distanz- resp. Höhenmessungen finden.\*) Herr Oberlieutenant Reichelt bemerkt hierzu, daß diese Theilung in Bosnien vielfach und mit Vortheil angewendet wurde, demnach eine sehr willkommene Zugabe bei Tracirungsinstrumenten bildet.

Hierauf erhält Herr Ingenieur Tichy das Wort zu seinem Vortrage über „das Streckenmessen in polygonalen Zügen“. Der Vortrag soll ausführlich in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Mit dem Ausdruck des Dankes an die Vortragenden für ihre hochinteressanten Mittheilungen schließt der Vorsitzende die Versammlung in vorgerückter Stunde. Als Nachtrag zu dem in der Nummer 49 unserer Zeitschrift vom Jahre 1895 gebrachten Bericht über die Excursion der Fachgruppe zu den Arbeiten der Wienregulirung in Weidlingau wird noch mitgetheilt, daß auch Herr Ingenieur Zuber, Sectionsleiter dieser Arbeiten, obwohl er krankheitshalber nicht anwesend sein konnte, sich um das Zustandekommen der Excursion wesentlich verdient gemacht hat.

Der Schriftführer:

Dipl. Ing. Mayer.

Der Obmann:

H. Koestler.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 7. Jänner 1896.

Der Obmann eröffnet die Versammlung mit der Besprechung des in der früheren Versammlung durch Herrn k. k. Hofrath v. Radinger gestellten Antrages betreffend die Einsetzung eines Comité's zur Prüfung der de Laval-Turbine. Ueber Vorschlag des Herrn Ingenieur Helmsky wird hierfür zur Wahl von 5 Mitgliedern geschritten und gehen daraus die Herren k. k. Professor L. Czischek, k. k. Professor B. Kirsch, Inspector F. Krauss, k. k. Hofrath J. v. Radinger und Director P. Zwiauer hervor. Ferner wird eine Zuschrift des Herrn Vereins-Vorstehers in Angelegenheit des Antrages des Herrn k. k. Hofrath v. Bischoff: „es möge ein Ausschuss eingesetzt werden, welcher die Aufgabe hätte, die Beschlüsse des Vereines über die Verwendung von Flussseisen, welche in der Geschäftsversammlung vom 2. Mai 1891 gefasst wurden, einer Revision zu unterziehen“, verlesen. Für den zu diesem Ausschuss zu stellenden Duplo-Vorschlag für 4 Delegirte der Fachgruppe wird über Vorschlag des Ausschusses die Candidatur der Herren k. k. Professor R. Böck, k. k. Professor F. Kick, k. k. Professor B. Kirsch, Central-Inspector R. Landauer, Central-Inspector E. Rotter, Gen.-Dir.-Rath V. Schützenhofer, Ober-Ingenieur C. Stöckl, b. a. Maschinen-Ingenieur S. Wagner per Acclamation angenommen.

Hierauf hält Herr Inspector Wehrenfennig seinen angekündigten Vortrag: Ueber die Reinigung von Kesselspeisewasser. Der Vortragende bespricht an der Hand einer Reihe von Zeichnungen und eines Versuchs-Modells die verschiedenen bestehenden Systeme der Wasserreinigung und führt schließlich zufolge gemachter Studien und Erfahrungen alle jene zu berücksichtigenden Momente an, die zu einer guten und ökonomischen Kesselspeisewasser-Reinigung die grundlegenden Bedingungen bilden sollen. Der Vortrag wird seinerzeit ausführlich in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Zum Schlusse dankt der Vorsitzende Herrn Inspector Wehrenfennig für seine interessanten Mittheilungen und für seine besondere Mühe, der er sich durch die getroffenen Vorbereitungen zu diesem Vortrag unterzog und schließt die Versammlung.

Der Schriftführer:

J. Stierböck.

Der Obmann:

Rotter.

### Berichte aus anderen Fachvereinen.

#### Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

In der am 8. Jänner l. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten, beh. aut. Civil-Ingenieurs Ziffer stattgehabten Versammlung hielt der Ingenieur Eduard Lachmann aus Hamburg einen Vortrag über das in hohem Grade actuelle und insbesondere die Wiener Kreise interessirende Thema: „Die Anwendung der motorischen Kraft für Straßenbahnen, speciell unterirdische Stromzuführung System Lachmann.“ Im Eingange

\*) Die Ausführung und Anbringung der Promille-Theilung an Instrumenten wurde der Firma Starke & Kammerer in Wien übertragen.

seines Vortrages betonte derselbe in anerkennenden Worten das seitens der Gemeinde Wien im Hinblick auf die versuchsweise Einführung von Neuerungen auf dem Gebiete des Straßenbahnwesens bethätigte weitgehendste Entgegenkommen, indem er hierauf den maßgebenden Behörden für die ihm ertheilte Bewilligung, nach seinem System einen Versuch mit der unterirdischen Stromzuführung zu machen, den Dank ausspricht. Der Vortragende entrollte zunächst in großen Zügen ein anschauliches Bild von der Entwicklung der Trambahnen und deren verschiedenen mechanischen Betriebssystemen. Der Uebergang des Motorenbetriebes auf die Trambahn ist von ungeheurer Tragweite; ihm wird in absehbarer Zukunft die Aufgabe zufallen, einen Theil der Eisenbahn, den Güterbetrieb,

zu ersetzen. Der Vortragende besprach nun die Wirkungen der elektrischen Kraftübertragung und den Unterschied zwischen der elektrischen und einer anderen Kraft, die entweder in den Wagen aufgespeichert ist oder erst während der Fahrt erzeugt werden muss. Zu ersterer gehören der Rowan-Dampfwagen, die feuerlose Locomotive Francq, die Druckluftmaschine Popp und die elektrischen Accumulatoren, zu letzteren der Serpollet-Wagen und die Gas- und Petroleummaschinen. Alle Uebelstände, welche der Betrieb mit einem dieser Systeme im Gefolge habe, fallen bei einer elektrischen Stromzuführung aus einer Centralanlage fort. Auch die Gefahren des Accumulators seien nicht bedeutungslos. Aber auch eine oberirdische Stromzuleitung sei nicht ganz praktisch, da der Kupferdraht, wenn er beständig mit dem elektrischen Strom in Verbindung steht, mit der Zeit seine Structur verändert und daher brüchig wird. Weiters entstehe ein Nachtheil für jene Häuser, an welchen die Spanndrähte angebracht sind, besonders bei aus Sandstein hergestellten Gebäuden, wodurch der Schall leichter fortgepflanzt werde. Dagegen gewähre eine unterirdische Zuleitung alle Vortheile für einen verstärkten Bahnbetrieb; sie verursache nicht höhere Kosten und kann eine Rückleitung ohne Benützung der Schienen besitzen. Ingenieur Lachmann erörterte nun an der Hand von Zeichnungen sein System, welches darin besteht, daß neben die jetzigen Schienen der Tramway ein ca. 150 mm breiter, der Schienenhöhe gleich hoher Canal aus Façoneisen gebildet wird. Die eine Seite desselben wird von der Fahrschiene, die zweite von dem Façoneisen begrenzt. Der Querschnitt dieses Canales ist etwa einer Glocke ähnlich. Am oberen Ende liegt mittelst Porzellan-Isolatoren das Leitungskabel eingebettet. In dem so gebildeten Raum zwischen der Fahrschiene und dem Façoneisen bewegt sich, ähnlich wie bei Seilbahnen, ein von dem Wagen herabgehender Greifer, welcher den Strom vom Leitungskabel abnimmt und dem Wagen zuführt. Herr Lachmann versprach, demnächst an einem Modell eingehende Demonstrationen vorzunehmen.

Hieran knüpfte nun Regierungsbaumeister Schwieger einige Mittheilungen, nach welchen zwischen Herrn Lachmann und der Firma Siemens ein Vertrag bestanden haben soll, demzufolge seitens dieser Firma mit dem System in ihrem Fabrikshofe in Charlottenburg Versuche gemacht wurden. Anfangs sei es ganz gut gegangen; als man aber unter 500 Volt Spannung bei Füllung des Canales mit Wasser eine Probe unternahm, sei eine Feuererscheinung, durch Kurzschluss bewirkt, einen halben Meter hoch aufgetreten; das Eisen, an welchem die Leitung lag, zeigte eine fingerstarke Oeffnung und Risse an den Porzellan-Isolatoren. Bei einem wiederholten Versuche trat abermals Kurzschluss ein und die Leitung zeigte sich auf eine ziemliche Länge abgebrannt und die Isolatoren derart zersprungen, daß sie in Stücke zerfielen. Das geschah am 17. August 1895. Herr Schwieger war auch der Ansicht, daß die Façoneisen und deren Befestigung zu schwach seien und hiedurch leicht Unterbrechungen eintreten könnten, daß ferner der Straßenthurm viel störender als das Wasser einwirken würde, und daß einem Versuche in der Straße gelungene Proben im Laboratorium und im Fabrikshofe vorausgehen müssen. Elektrotechniker Ross bezeichnete die Einwendungen des Ingenieurs Lachmann gegen die Accumulatoren und gegen die Oberleitung als nicht ganz richtig und bemängelte es, daß Herr Lachmann über die Kosten seines Systems keine Erwähnung machte.

Herr Lachmann erwiderte, indem er sich auf einen Brief, datirt vom 1. August 1895, des Professors Budde, Procuristen der Firma Siemens & Halske, berief, in welchem dieser Herrn Lachmann ausdrücklich erklärt, daß nach seinem System nächstens in Lichterfelde eine Kleinbahn gebaut werden solle. Uebrigens fordere er nochmals die Anwesenden auf, sein Modell zu besichtigen, und er gebe die Versicherung, daß er sein System nicht zur Ausführung bringen würde, wenn es nicht schon früher in einem Laboratorium oder in einem Fabrikshofe gewissenhaft geprüft worden wäre.

## Vermischtes.

### Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Heindl, den Titel und Charakter eines Hofrathes, dem Inspector derselben Behörde, Herrn Carl Werner den Titel und Charakter eines Ober-Inspectors und in Anerkennung der verdienstlichen Leistungen und erfolgreichen Mitwirkung bei dem Ausbau der Hofburg gegen den Michaelerplatz dem Baudirector der Wiener Bangesellschaft Herrn Baurathe Carl Schumann, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und dem Ingenieur im Obersthofmeisteramte, Herrn Rudolf Fallnböck das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Herr Carl Tenschert, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen wurde vom Handelsminister zum Ober-Ingenieur ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministerium des Innern hat den niederösterr. Landes-Ingenieur-Adjuncten Herrn Rudolf Halter zum Ingenieur im Ministerium des Innern ernannt.

Bei der österr. Nordwestbahn wurden die Herren Ober-Inspectoren kais. Rath Otto Bruhns und kais. Rath Wilhelm Felsenstein zu Central-Inspectoren und die Herren Ober-Ingenieure Johann Erhardt und Josef Grossmann zu Inspectoren ernannt.

### Offene Stellen.

5. Bei der Gemeinde der k. Stadt Pisek (Böhmen) ist die Stelle des städtischen Baumeisters zu besetzen. Gehalt 1200 fl. und 200 fl. Functionszulage, ferner Quinquennalzulagen von 200 fl. Gesuche sind bis 28. Jänner l. J. beim Bürgermeisteramte Pisek zu überreichen.

6. Bei der Stadtgemeinde Korneuburg ist die Stelle eines städtischen Ingenieurs zu besetzen, mit welcher die Bezüge der IX. Rangklasse der Staatsbeamten, nämlich 1100 fl. Gehalt, 200 fl. Activitätszulage und zwei Quinquennalzulagen, sowie das Vorrückungsrecht bis zur VII. Rangklasse verbunden sind. Gesuche sind an die Stadtvorstellung Korneuburg zu richten.

### Preis ausschreiben.

Das Trencsiner Comitatus beschloss den Bau eines neuen Comitatushauses am St. Annaplatze in Trencsin und schreibt zur Gewinnung

von geeigneten Plänen sammt Kostenanschlägen einen Concurs aus. Erster Preis 1500 fl., zweiter Preis 500 fl. Die Baukosten dürfen 180.000 fl. nicht überschreiten. Maßstab 1:100. Concurrenzprojecte sind bis 1. Mai 1896 beim Vicegespan Justin Baroš in Trencsin einzureichen. Behelfe hiezu können vom kgl. ung. Staatsbauamte in Trencsin bezogen werden.

Zur Erlangung von Entwürfen zu einem Concert- und Restaurations-Local schreibt die Actien-Gesellschaft Hagener Stadtgarten einen allgemeinen Wettbewerb aus. Erster Preis 2500 Mark, zweiter Preis 1500 Mark und zwei dritte Preise je 750 Mark. Die Arbeiten müssen bis 1. April l. J., Mittags 12 Uhr, an den Aufsichtsrath und Vorstand des Hagener Stadtgartens abgeliefert sein. Die näheren Bedingungen mit Lage- und Höhenplan sind vom Bürgermeister Herrn Prentzel in Hagen (Westphalen) kostenfrei zu beziehen.

Die Leitung der kgl. serb. Staats-Classen-Lotterie hat beschlossen für den eigenen Bedarf ein Gebäude auf dem, der Staats-Lotterie gehörigen Platze an der Ecke der Vasina- und Ljubicsina-Gasse gelegen, zu errichten. Der Kostenvoranschlag des Gebäudes kann sich bis auf 120.000 Dinar in Silber belaufen. Erster Preis 2000 Dinar, den zweiten Preis bestimmt die Leitung der Classen-Lotterie. Concurrenz-Projecte sind bis 27. Februar 1896 der genannten Leitung einzusenden. Näheres im Vereinssecretariate.

Das Bistritzer ev. Presbyterium A. B. beabsichtigt, in Bistritz ein neues Gymnasialgebäude mit Turnhalle und ein Directions-Wohngebäude mit einem Kostenaufwande von 125 000 fl. zu bauen und eröffnet zur Erlangung geeigneter Baupläne eine freie Concurrenz. Erster Preis 1200 Kronen, zweiter Preis 800 Kronen. Als Einreichungstermin wird der 1. Mai 1896 festgesetzt und können Bauprogramm etc. vom ev. Presbyterium A. B. in Bistritz (Comitat Beszterze-Naszód) bezogen werden.

**Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für den „Neubau eines Rathhauses in Hannover.“** Der Magistrat der Stadt Hannover bringt mit Bezug auf das Preisausschreiben vom 13. August v. J. (Anzeigetheil der „Zeitschrift“ 1895, Nr. 34) zur Kenntniss, daß die allgemeinen Bedingungen dahin abgeändert werden, daß anstatt zwei Ansichten im Maßstabe 1:200, deren drei anzufertigen sind. (Näheres im Anzeigetheil d. Bl.)

**Concours-Ausschreibung.**

Die Stadtgemeinde Mistelbach an der Staatsbahn beabsichtigt einen General-Regulierungsplan anfertigen zu lassen. Offerte hiefür, welche nur von behördlich autorisirten Civil-Technikern einzubringen sind, werden bis 20. Februar 1896 in der Gemeindekanzlei zu Mistelbach entgegenommen. Programme und Bedingungen liegen bei der Gemeinde zur Einsicht auf, eventuell werden diese auf Wunsch per Post zugesendet werden.

**Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.**

1. Herstellung einer Central-Heizungsanlage in dem neuen israelitischen Tempel in Kgl. Weinberge. Offerte sind bis 20. Jänner, 12 Uhr beim Vorstände der israelitischen Cultusgemeinde der Kgl. Weinberge einzureichen.

2. Vergebung der Bauarbeiten einer Wasserleitung für die kgl. freie Bergstadt Igló (Ungarn) im veranschlagten Kostenbetrage von circa 120.000 fl. Generalofferte sind bis 23. Jänner, 11 Uhr beim Bürgermeisterramte in Igló einzureichen, woselbst auch die Baupläne und sonstigen Daten aufliegen. Reingeld 12.000 fl.

3. Lieferung, Einschaltung und Instandhaltung von 3000 geachteten Wassermessern einschließlich der Versetzung der Schutzgarnituren mit dem Kostenerfordernisse von circa 79.410 fl. Am 24. Jänner, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

4. Auf der k. k. Staatsbahnlinie Halicz - Ostrów (Tarnopol) ist für die Erweiterung der Station Halicz sowohl, wie für die anschließende currente Strecke, u. zw. zwischen km 110.804 und 111.680 der Linie Lemberg-Czernowitz die Ausführung des gesammten Unterbaues und eines Theiles der Hochbauten im annäherungsweise Kostenbetrage von rund 147.305 fl. im Offertwege zu vergeben. Die näheren Bestimmungen, sowie Behelfe sind bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien, als auch bei der k. k. Eisenbahn-Bauleitung I in Tarnopol einzusehen. Angebote sind bis spätestens 27. Jänner, 12 Uhr bei der obgenannten General-Direction einzureichen. Vadium 7400 fl.

5. Auf der Linie Tarnopol-Kopczyńce ist in der Theilstrecke Trembowla-Kopczyńce die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten im Offertwege zu vergeben. Der veranschlagte Gesamtkostenbetrag beläuft sich abgerundet auf 637.664 fl. Anbote sind bis spätestens 29. Jänner, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen.

6. Conservationsbauten auf der Laibler und Würzener Reichsstraße. Offertverhandlung am 29. Jänner, von 10 bis 12 Uhr bei der Bezirkshauptmannschaft Krainburg. Baubehelfe erliegen in der Amtskanzlei.

7. Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Rathhauses in Privoz im veranschlagten Kostenbetrage von 33.060 fl. 68 kr. Offerte sind bis 31. Jänner der Gemeinde von Privoz zu übermitteln. Vadium 1800 fl.

8. Bau eines Schulhauses sammt Kinderbewahr-Anstaltsgebäude in Báhida. Am 31. Jänner beim Gemeindeamte Báhida.

**Zulassung der de Bruyn'schen Wände.** Der Wiener Magistrat hat mit Decret vom 16. December 1895 die Zulassung des de Bruyn'schen Materiales zur Verwendung für Wände unter nachstehenden Bedingungen genehmigt:

1. Die aus de Bruyn'scher Masse hergestellten Platten werden im Sinne des Schlusssatzes des § 37 B. O. insoweit als Baumaterial für Wände in Wien als zulässig erklärt, als diese Platten dem überreichten Muster und der zur M. Z. 180.571 ex 1895 bekannt gegebenen, jedoch als vertrauliche Mittheilung bezeichneten Zusammensetzung entsprechen.

2. Derlei Wände dürfen nur aus vollkommen trockenen Platten hergestellt werden; letztere müssen untereinander, sowie zur Verhinderung des Umfallens mit den anderen Gebäudewänden gut mit de Bruyn'scher Masse, erforderlichen Falls auch unter Anwendung weiterer Hilfsmittel verbunden werden.

3. Die aus de Bruyn'sche Platten hergestellten Wände dürfen zur Abtrennung einzelner Bestandtheile einer Wohnung oder eines Geschäftslocales, jedoch nicht zur Abtrennung verschiedener Wohnungen oder Geschäftslocale und in allen Fällen auch nur dann verwendet werden, wenn diese Wände keinerlei Belastung ausgesetzt und nicht höher als ein gewöhnliches Stockwerk aufgeführt werden.

Derlei Wände müssen im unverputzten Zustande wenigstens eine Dicke von 7 cm besitzen. Bei Wänden von geringerer Länge, etwa bis 4 m und bei gewöhnlicher Stockwerkshöhe, kann nach der Sachlage der örtlichen Verhältnisse eine Wandstärke von 5 cm angewendet

werden. Die aus de Bruyn'scher Masse hergestellten Wände können bei untergeordneten oder provisorischen Objecten, auch als Umfassungswände, jedoch nicht als Stelle der Feuermauern zur Anwendung gelangen, wenn nicht sicherheitspolizeiliche oder sonstige Rücksichten gegen die Anwendung dieses Materiales sprechen, welches bei Durchnässung eine Verminderung seiner Festigkeit zeigt.

4. Die beabsichtigte Ausführung von Wänden aus de Bruyn'schen Platten ist in den Consensplänen auszuweisen.

5. Die Aufstellung solcher Wände gehört zu den Befugnissen der concessionirten Baugewerbetreibenden, nachdem es sich hiebei um sicherheitspolizeiliche Rücksichten, insbesondere um die Beurtheilung der Tragfähigkeit von Decken und Trägern handelt.

6. Die Abänderung und Ergänzung vorstehender Bedingungen, eventuell die gänzliche Zurückziehung dieser Bewilligung auf Grund der praktischen Erfahrungen mit diesem Baumaterialie bleibt vorbehalten.

**Eingelangte Bücher.**

6169. **Wasserbauten in Bosnien und der Herzegovina.** I. Theil. Meliorationsarbeiten und Cisternen im Karstgebiete von Ph. Ballif. 80. 92 S. m. 24 Taf. und 1 Karte. Wien 1896. A. Holzhausen. Gemeins. Finanz-Ministerium.

6709. **Die Vorkehrungen zur Unfallverhütung** in den Betrieben der Ziegelei-Berufsgenossenschaft von C. Wahlen. 80. 211 S. m. 293 Abb. Berlin 1895. A. Seydel.

**Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.****TAGES-ORDNUNG**

Z. 89 ex 1896.

**der II. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.***Samstag, den 18. Jänner 1896.*

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.

2. Vortrag

- a) des Herrn Ober-Ingenieurs Friedrich Ritter v. Loessl: „Ueber mit dessen autodynamischen Uhren gemachte Erfahrungen und Vorführung einiger specieller Constructionsdetails“;
- b) des Herrn Ingenieurs Cecil Ritter v. Schwarz: „Ueber Kühl- und Ventilations-Vorrichtungen für Wohnräume in tropischen Gegenden.“

Zur Ausstellung gelangen:

- 1. Durch Herrn Helberger (München): Elektrische Heizapparate.
- 2. Durch Herrn Photographen Josef Wiha eine Sammlung photographischer Aufnahmen.

**Fachgruppe für Architektur und Hochbau.***Dienstag, den 21. Jänner 1896.*

- 1. Herr dipl. Architekt Max Fabiani: Besprechung seines Regulierungsplanes für die Stadt Laibach.
- 2. Vortrag des städtischen Ober-Ingenieurs Herrn Josef Pürzl: „Ueber geschlossene und offene Bauweise mit Beziehung auf die bauliche Entwicklung von Wien.“

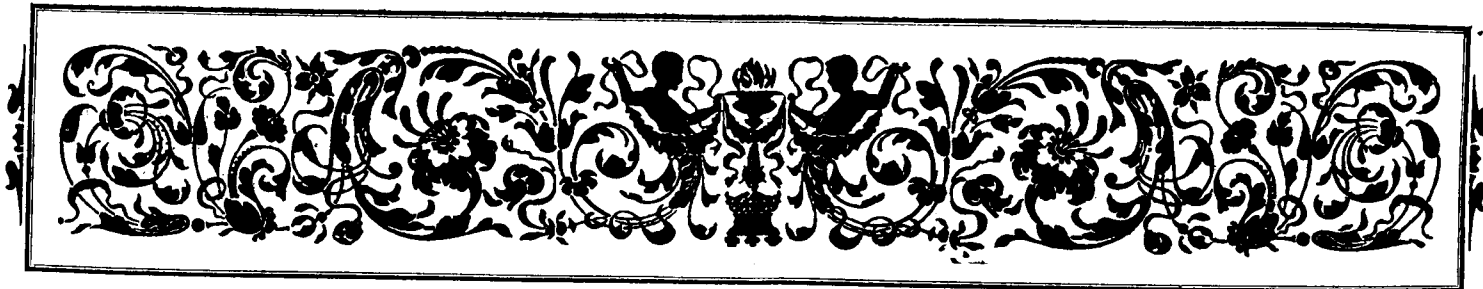
**Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.***Donnerstag, den 23. Jänner 1896.*

- 1. Vorschlag für die Wahlen in den Verwaltungsrath.
- 2. Vortrag des Ober-Ingenieurs Herrn Carl Stöckl: „Kurze Mittheilungen über den Festigkeits-Congress in Zürich.“

Der heutigen Nummer liegt der Bericht über die Sylvesterfeier des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 28. December 1895 bei.

**INHALT.** Das 2000jährige Problem der Trisection des Winkels. Von Ingenieur Sigismund Wellisch. — Stallgebäude in Gießhübl-Sauerbrunn. Von Carl Haybäck. — Die neuen Schnellzugs-Locomotiven der Gotthardbahn. — Die neuen preussischen Vorschriften für die Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken. Von J. Maschek. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 10. (Wochen-)Versammlung der Session 1895/96. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Versammlung vom 12. December 1895. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Versammlung vom 7. Jänner 1896. — Berichte aus anderen Fachvereinen. Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. — Vermischtes. Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



## Sylvesterfeier des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

**D**em Besucher der Samstagabende des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bot sich Samstag den 28. December v. J. ein von dem gewohnten wesentlich abweichendes überraschendes Bild. Statt des Ernstes, welcher den Besucher sonstens umfängt, der stattlichen Bankreihen im Saale und des eumilischen Sitzes des Vereins-Vorstehers auf der Rednertribüne fand er diesmal bei Betreten des großen Festsaales heitere Mienen der bereits Anwesenden, erblickte er lange Tischreihen mit Blumen und Flaschen und Gläsern geschmückt, bewunderte er diesmal einen großen Tannenbaum, der mit bunten Bändern und Papierflitter geschmückt in der Mitte des Saales in reicher elektrischer Beleuchtung erstrahlte, entdeckte er endlich auf der Rednertribüne einen Flügel und Notenpulte, und heitere Weisen und Töne rauschten durch den Saal, jedem Neukommenden ein fröhliches Willkommen bietend. Bald erhob sich der Vorsitzende, derselbe, welcher an anderen Samstagabenden mit den Worten: „Ich eröffne die heutige Wochen-Versammlung als Geschäfts-Versammlung“ u. s. w. die regelmäßigen Versammlungen eröffnet, und sprach mit weithin vernehmbarer Stimme, in der die Festesfreude vibrirte: „Meine Herren, ich fordere Sie auf, das ‚Gaudeamus‘ zu singen“ und sogleich folgte die Abstimmung von mehr als 160 Anwesenden, will sagen, der Gesang des ergreifenden, junge wie alte Herzen begeisternden Liedes: Vivat academia! Und als das Lied verklungen war und die Schüsseln des gemeinsamen Mahles die Runde machten, da entdeckte man, wie unendlich anheimelnd unser großer Festsaal sein könne, und daß eine solche heitere Unterbrechung des sonstigen wissenschaftlichen Ernstes der Würde des Standes durchaus keinen Abbruch that. Aber der volle Mannesernst ergriff die Anwesenden, als der Vorsitzende Hofrath v. Radinger und mit ihm alle Anwesenden sich erhoben, um seiner Rede zu horchen. Hofrath v. Radinger sprach wie folgt:

„Geehrte Herren Ingenieure und Architekten, liebe Vereinsmitglieder, Freunde!

Zum erstenmale seit dem jahrzehntelangen Bestande unseres Vereines kamen wir heute alle zusammen, um einen Abend der Geselligkeit und der Freude zu weihen. Kein äußerer Anlass drängte uns hiezu; keinen Gedenktag gilt es zu feiern, keinen Gast zu ehren, und frei von der Fessel der Pflicht beschwingt sich die Lust!

Der Gedanke, einen Abend statt mit wissenschaftlichen Vorträgen und Betrachtungen oder anderen Vereinsaufgaben in fröhlicher Geselligkeit zu verbringen, schlug zündend in unsere Mitte. Wir wissen eigentlich gar nicht, wer dessen Vater ist; Jeder meint es zu sein, denn er entspross dem tiefen gemeinsamen Gefühl unserer Zusammengehörigkeit,

das sich nur wohl behagt im Kreise der Gleichen. Wie der Tannenbaum hier im Saale, schwebte er plötzlich ob unseren Häuptern, nicht eine Stimme sprach dagegen, wie als selbstverständlich ward er allseits begrüßt, von wackeren Mitgliedern rasch zu Werk gebracht, und so sind wir denn fast vollzählig, wie an irgend einem wichtigen Abend versammelt „zu löblichem Thun!“

So sitzen wir nun hier in den langen glänzenden Reihen und tafeln in unserem, heute lichtdurchstrahlten, musikdurchrauschten Festsaal und die Freude leuchtet von jedem Antlitz, denn wess' Sinn bedrückt ist, hält heute sich uns fern. So sitzen wir nun, die derzeit in Wien anwesenden Architekten und Ingenieure, die geistigen Führer, Schöpfer und Lenker der technischen und künstlerischen Bauten und Werke Oesterreichs beim freigewollten Fest, und schon ohne ich es, daß manch' fröhlich Wort und Spiel und Scherz, aus offenem Herzen kommend, unsere Gläser heben und unsere Freude steigern wird. Da ziemt es sich vor Allem, des Besten zu gedenken und unsere Gläser zuerst auf den höchsten Schützer und Förderer unserer Wissenschaft und Kunst, auf unseren gütigen und geliebten Kaiser, Seine Majestät Franz Josef I. zu heben und zu leeren.

Mit Dankbarkeit und Stolz blicken wir auf ihn, unter dessen weisem Schutze die Ingenieurwissenschaften und die baukünstlerische Thätigkeit im Staate sich entfalten konnte, wie in keinem der Zeitläufe unserer tausendjährigen Geschichte. Unter seiner glorreichen Regierung wurde der technische Unterricht den Anforderungen der Neuzeit gemäß gestaltet, wurde Oesterreich mit dem Netz der Eisenbahnen überspannt und eine Seemacht gegründet. Tausende von Schornsteinen ragen zum Himmel und sind die Wahrzeichen mächtiger Industrie; weite Bauten und Denkmale, Kirchen und Paläste in allen Städten des Reiches und im weiten Lande danken seinen Maßnahmen ihre Entstehung, und wie die Sonne das Leben weckt und die Fruchtbarkeit auf der Erde, ward unter seinem Walten die technische Kunst und Wissenschaft in Oesterreich geweckt und gefördert.

Aber auch er, der gütige Kaiser, mag auf uns mit Anerkennung und Stolz niederblicken, daß wir, wir können es be ruhigt sagen, uns seines Schutzes als vollwerth erwiesen. Schon die Semmeringbahn ward das Muster für die Gebirgsbahnen der Welt. Unsere gesamte Industrie mit all' ihren Maschinen (Spinnerei aus besonderen Gründen ausgenommen)



deckt ihren Bedarf in heimischen Werken. Unsere Locomotiven, Dampfmaschinen und Feuerwaffen, Mühlen- und Zuckerwerks-Einrichtungen sind von unübertroffener Güte und bilden, wie der Ueberschuss unserer Bergwerke, einen Grund dauernder Ausfuhr. Unsere Schlachtschiffe mit den vieltausendpferdigen Maschinen bauen wir selber und ihre Panzergürtel schmieden wir, wie ihre Geschütze, selbst. Dies vermögen nur wenige der Völker der Erde! Dampfkessel-Explosionen sind in unserem Vaterlande seltene Erscheinungen, dagegen fahren unsere Locomotiven mit der größten Geschwindigkeit auf den Bahnen des Festlandes von Europa! Die tiefen Schachte und die weitgespannten Brücken, das Auer- und elektrische Licht, die Meilendrähte, die Hafenbauten und die Regulierung der Ströme, die Ausbeute der Wasserkräfte, die Fernleitungen von Trinkwasser, und jede Bethätigung menschlicher technischer Intelligenz wird vom österreichischen Ingenieur von unübertroffener wissenschaftlicher Höhe mit Muth und Thatkraft geplant und geführt!

Und wie blüht die architektonische Kunst! Fern von jedem einseitigen Zwang und Brauch drückt jeder unserer Architekten den Stempel seines eigenen Geistes auf seine Schöpfung, und eine Fülle der herrlichsten Monumente und Bauten preisen in ihrer stillen, edlen, ewigen Sprache unsere große Zeit!

So blicken wir denn, wieder am Rande eines Jahres stehend, in unser eigenes Leben und hinauf zu unserem Kaiser und Herrn! Möge ein gütiges Geschick ihn uns noch lange erhalten, den obersten Förderer unseres hohen Standes! In Liebe und Dankbarkeit gedenken wir unseres gütigen und weisen Hauptes, und in Ehrfurcht und Treue preisen wir österreichischen Ingenieure und Architekten vor Allem Se. Majestät Kaiser Franz Josef I.!"

Das begeisterte Zusammenklingen der Gläser bewies, wie sehr der Redner den Zuhörern aus dem Herzen gesprochen hatte. Die Klänge der Volkshymne, von der Musikcapelle Pöschva gespielt, ertönten und der allgemeine Jubel erneuerte sich, als zum Schlusse auch der Radetzkymarsch erklang. Nach kurzer Pause ergriff sodann Herr Ober-Bergrath R ü c k e r das Wort um die Ingenieure und Architekten mit nachstehendem Toast zu begrüßen:

Meine Herren!

Unser Stand ist uralt, er ist viel älter, als die Geschichte. Schon 4000 Jahre v. Chr. stand Aegypten in hoher Cultur. Der Nil war schon damals durch künstliche Canäle und Dämme dem Menschen dienstbar gemacht. König Menes erbaute in Memphis einen großen Tempel, sein Sohn die Königsburg, der dritte König Ünephes die ersten Pyramiden. Diese Arbeiten konnten nur Techniker ausführen; die Werkzeuge konnten nur die Berg- und Hüttenleute liefern. Unsere ältesten Fachgenossen waren also schon viele tausend Jahre v. Chr. thätig.

Es kann uns Niemand bestreiten, und wir können es mit Stolz sagen, daß zu den hauptsächlichsten Trägern und Verbreitern der Cultur gerade die Techniker gehören. Ohne Nadel kein Kleid, ohne Spaten kein Canal, ohne Werkzeuge kein Bau. Alle diese Hilfsmittel mussten zuerst die Techniker schaffen, bevor der Kampf mit der Natur aufgenommen, und diesem Menschen dienstbar gemacht werden konnte. Die ersten Straßen und Canäle, womit der Verkehr unter den Völkern ermöglicht wurde, bauten Techniker; die ersten Schiffe, welche die Cultur vom fernen Osten über die Meere, über Griechenland und Italien in unsere Länder brachten, bauten Techniker. Die, für die Kunst, die Industrie und den Verkehr bahnbrechenden E r f i n d u n g e n stammen der Hauptsache nach von Technikern. Wohin wir immer schauen, finden wir als Pionnier für den Fortschritt den Techniker und dennoch mußte unser Stand von jeher mit einer stiefmütterlichen Behandlung, ja mit Zurücksetzung kämpfen.

Im Laufe der Zeiten entwickelten sich die verschiedenen Facultäten, eine technische Facultät gab es aber nicht; die Mathematik wurde an der philosophischen Facultät gelehrt. Es bestanden keine technischen Collegien, daher auch keine allgemeine Collegialität. Erst unter der glorreichen Kaiserin Maria Theresia wurden die ersten Schulen für Berg- und Hüttenleute, und erst im Jahre 1806 die erste polytechnische Schule in Prag, 1815 jene in Wien errichtet. Man kam also erst sehr spät zur Erkenntnis, daß die Techniker Schulen brauchen. Immerhin können wir als Oesterreicher stolz darauf sein, daß bei uns die ersten technischen Schulen der Neuzeit, nämlich die Bergschulen in Ungarn, errichtet wurden, denn die „École centrale des travaux publics“ kam erst im Jahre 1794 in Paris zu Stande. Erst nach Errichtung dieser Schulen wurden die technischen Wissenschaften zum Gemeingut, und war den Technikern Gelegenheit gegeben, sich in der frühen Jugend in den Collegien zu vereinen, sich kennen zu lernen, und den Corpsgeist zu pflegen, jenen Geist, der uns zur Erkenntnis bringt, daß Einer für Alle und Alle für Einen zu wirken bestrebt sein müssen, daß mit vereinten Kräften gearbeitet werden muß, wenn Großes erreicht werden soll, wenn unser Stand jenen Ständen als gleichwertig angesehen werden soll, welche schon Jahrhunderte lang die Wohlthat der Collegien besitzen.

Nun heute ist es glücklicher Weise anders geworden. Unsere Schulen haben sich zu Hochschulen herangebildet, sie stehen auf der Höhe der Zeit, sie sind gleichwertig den älteren Facultäten. Die Grundbedingungen dafür, unsern Stand social den anderen höheren Ständen gleichzustellen, sind vorhanden. Der Corpsgeist ist rege geworden, und unser Selbstbewußtsein ist gewachsen. Stehen doch die Leistungen unseres Standes auf so hoher Stufe, daß man auf uns herauf, und nicht herunter blicken muß. Wir fühlen, was wir sind, und werden jene Stellung bald errungen haben, die uns gebührt, wenn wir einig sind und einig bleiben. Das Stiefkind ist groß und stark geworden durch eigene Kraft, und marschirt an der Spitze der Errungenschaften der Neuzeit.

Nicht genug danken können wir jenen Männern, die schon seit Jahrzehnten für unsere Stellung kämpfen. Ihre Namen sind Ihnen allen ja wohlbekannt; diesen Dank wollen wir ihnen heute und immer zollen; nur Eines möchte ich unseren jungen Freunden und Collegen noch an's Herz legen. So gut ein Vater für seine Kinder nichts anderes will, als ihr Bestes, so gut sind die Alten nur bemüht, für den jungen Nachwuchs zu sorgen, ihm die Wege für die Fortentwicklung zu ebnen. Ihr seid ja unsere Erben. So gut wir auf den Schultern unserer Alten standen, als unser schönes Heim aus nichts anderem, als aus collegialem Sinne und Opferwilligkeit erschaffen wurde, so gut steht Ihr Jungen auf unseren Schultern, wenn Ihr das Gebäude des Gemeinns, der Collegialität weiter baut. Ihr seid unsere Hoffnung, und der Gedanke, daß Ihr vollendet, was Eure Vorfahren begonnen, daß Ihr begeistert von Eurem Berufe, von dem Idealen und Schönen desselben, fest zusammenhalten, und unsern Stand auf jene Höhe bringen werdet, daß Jeder sagen muß, er ist allerersten Ranges; dieser Gedanke ist Lohn und Preis der Alten für ihre Mühe. Ich rufe Allen zu, die so oft von unserem alten Meister Schmidt zu uns gesprochenen Worte „Seid einig“. In der Einigkeit liegt die Macht, und wenn wir einig sind, kann uns Niemand unsere Stellung streitig machen.

Der Beifall, der diesen Worten folgte, wollte kein Ende nehmen und klang wie der einstimmige Beschluss, in allen Staudesfragen ein treuer Kämpfe zu sein. Ober-Bergrath R ü c k e r's Toast war der Schluss des ersten officiellen Theiles des Abends, und indem Herr Hofrath von R a d i n g e r dies anzeigte, übertrug er gleichzeitig den Vorsitz für die nunmehr beginnende ersten Exkneipe dem bewährten, auch in der Leitung

solcher Themata ausgezeichneten Stellvertreter, Herrn Ober-Bergrath R ü c k e r.

Schon zu Beginn der Feier fanden die Theilnehmer auf ihren Plätzen den Abdruck eines vom k. k. Baurath Julius Koch verfaßten schwungvollen Gedichtes, dessen erste Zeilen anhuben:

„Opfer des Dankes und Opfer der Hoffnung seien geweiht — Dir,  
Herrlicher Phöbos Apollon, Bringer des Lichts und der Freude,“

und dann weiter

„Lasse mich preisen auch Dich, Aphrodite, Du Wellenentspross'ne,  
Fülle die Häupter mit Frohsinn, fülle die Krater mit Freude.“

und darum ließ der Vorsitzende nunmehr mit dem Liede „Ergo bibamus“ beginnen und ertheilte nach Absingen des Liedes dem Inspector K o w y das Wort zu dem Vortrage: „Das schwache Geschlecht oder sollen die Frauen wirklich Medicin studieren und Doctor werden?“ Jedermann kennt K o w y und seine unvergleichliche Vortragsweise; das gewählte Thema fand daher lebhaften Beifall und erweckte stürmische Lachsalven. Es wirkte auch zu komisch, als K o w y unter Anderem anführte, daß der Ehegemaal einer „Doctorin“ es leicht erleben könne, Abends beim Nachhausekommen, auf die Frage nach seiner Frau, die Antwort zu erhalten, die Frau Doctor sei zu einem Lieutenant gerufen worden, dem etwas fehle. Das Resumé des Vortrages war, daß die Frau durch den Beruf als Doctor, ihrem eigentlichen Berufe als Gattin, Mutter und deutsche Hausfrau entfremdet würde.

K o w y trug dann noch „Heiteres von der Wiener Stadtbahn“ und „Venedig in Wien“ vor und erzielte jedesmal stürmischen Beifall. Nach ihm bestieg unser Vereinsveteran, Ober-Inspector O r l e t h, unter lauten Zurufen die Tribüne. Nach einer heiteren Definition der drei Naturreiche besprach derselbe unser Mitgliederverzeichnis, indem er von A bis Z einzelne bekannte Namen in Bezug auf ihre Bedeutung charakterisirte. Dieser „ernst-heitere Vortrag“ mit seinem etymologisirenden Schlusse fand freundlichste Aufnahme.

Nach abwechselnden Chorgesängen und trefflichen Vorträgen der Salonkapelle sang Ingenieur H r o m a t k a mit schöner Baritonstimme Lieder, wobei er sich auf dem Klaviere selbst begleitete. Unser trefflicher Commers-Cantor bewies damit seine Eignung für diese Würde, welche ihm von dem Vorsitzenden schon zu Beginn der ersten Exkneipe übertragen worden war. Die heitere Muse hatte bis dahin ihre unbestrittene Herrschaft geltend gemacht, und es war ein laises Zurückführen in die ernste Wirklichkeit, als Ober-Ingenieur Z u f f e r das Wort erbat und in trefflicher Rede den Weihnachtsbaum besprach. Man sei gewöhnt, so führte der Redner aus, unter dem Weihnachtsbaum die Erfüllung mancher Wünsche zu finden, und der hellerleuchtete Baum der diesen Abend seine geschmückten Zweige ausbreite, sehe so vielversprechend aus. Leider habe man nicht gehört, daß irgend ein Geschenk, etwa eine glücklich gelöste Standesfrage oder ein kleiner technischer Attaché etc. am Weihnachtsbaum gefunden worden wäre. Und sei dies auch nicht der Fall, so schloß der Redner, so lassen sie uns doch zusammenhalten und in Einigkeit weiterkämpfen, denn nur in der Einigkeit werden wir unser angestrebtes Ziel erreichen. Stürmischer Beifall und Zurufe bewiesen dem Sprecher, wie sehr er das richtige Wort getroffen hatte. Sodann folgte Colloquium und nach Schluß desselben ließ Architekt U r b a n „heitere Lieder steigen“, wobei Herr T a u t e n h a y n ihn auf dem Klavier begleitete. Die Verve, mit welcher Herr U r b a n die Nummer „Der schönste Mann von Wien“ sang, würde manchen Berufs-Volks-sänger populär machen.

Als unser Amateur-Volkssänger mit den Worten:

„Wenn ich einmal gestorben bin

Und legt man mich in's kühle Grab,

Als Aufschrift ich bestellt hab',

Hier liegt der schönste Mann von Wien“

schloß, da wollte der Applaus kein Ende nehmen und Herr U r b a n sang noch die Couplets „Um halber neune“. Dann aber flüchtete er, um den stürmischen Da capo-Rufen zu entgehen.

Die Saloncapelle P ö c h w a brachte nun die gelungene Aufführung „Einer nach dem Andern“. Von sämtlichen Musikern stand nur der Dirigent am Podium und spielte schmelzende Melodien auf der Geige, dann schlich sich die zweite Geige hinzu und griff die Melodie auf, um dann mit der ersten Geige zusammen zu spielen. Und so folgte die Bratsche, dann die Kniegeige, später das Clavier, das Harmonium und zuletzt der Trommelschläger. Als das ganze Orchester beisammen war und im Zusammenspiel die volle Kraft entfaltete, schlich sich als Erster der Dirigent davon, dann folgten nach und nach die anderen Instrumente und zuletzt hörte man nur noch die erlöschenden Wirbel der Trommel, dann war das Podium leer, es war „Einer nach dem Andern“ gegangen.

Es nahte schon die Mitternachtsstunde, als Hofrath E x n e r das Wort ergriff, um, in Erwiderung auf Z u f f e r's Rede, Standesfragen zu besprechen. Seine Ausführungen, die mit gespannter Aufmerksamkeit angehört wurden, können leider nicht wiedergegeben werden, denn es war kein Journalist da und Redacteur K o r t z hat versprochen discret zu bleiben. Ein Geständnis Hofrath E x n e r's ist jedoch zu verzeichnen, das vom Besitze einer alten Liebe, welche er in London, und zwar im britischen Museum, seit vielen Jahren hege. Diese alte Liebe sei Ramses II. und so oft er nach London komme, gelte Ramses sein erster Besuch. Dieser vortausendjährige ägyptische Herrscher sei ein Freund und Beschützer der Ingenieure gewesen und die vielen Riesenbauten, welche unter seiner Herrschaft entstanden sind, seien eben so viele Beweise dafür. Leider wisse man nicht, ob es auch damals schon technische Standesfragen gegeben habe und ob sie eine Lösung gefunden hätten.

Nach diesem Redner erschien Herr Architekt B a u m a n n unter Musikbegleitung auf der Tribüne und begann das Concertzeichnen. Auf große Papiertafeln zauberte B a u m a n n mit unvergleichlicher Sicherheit, mit beiden Händen zugleich zeichnend, nacheinander ein Wäschermädl, einen Wiener Fiaker etc. und auf allgemeines Verlangen Ramses II., dem Hofrath E x n e r lautes Bravo zurief, so lebenswahr erschien er in der Kohlenzeichnung. Auch als Landschaftler producirte sich B a u m a n n, indem er eine Winterlandschaft bei Mondaufgang in farbigen Kreiden hinconcertirte. Der enorme Beifall, welchen der Künstler fand, schloß die erste Exkneipe um Mitternacht.

Die zweite Exkneipe begann nach Mitternacht, als der Saal sich mit einemmale verfinsterte und der Vorsitzende alle noch Anwesenden aufforderte, das ihnen inzwischen verabreichte Couvert zu öffnen und den Inhalt als Kopfbedeckung zu gebrauchen. Da gab es dann bei Wiedererhellen des Saales ein urkomisches Bild. Mit lautem Lachen schauten sich die Theilnehmer gegenseitig an, denn jeder hatte einen papiernen Kopfschmuck in Form einer Haube oder Zipfelmütze, eines Cylinders etc. Da sah man Dynamitarden, Fin de siècle-System, Anhänger des § 11 etc. Und dann forderte der Vorsitzende der zweiten Exkneipe, es war wieder Ober-Bergrath R ü c k e r, die Herren auf, den Bierschwefel zu pflegen und ging sofort mit gutem Beispiel voran. R ü c k e r besprach, erklärte, definierte, ergänzte den Begriff der Elektrizität und der Suggestion. Es war eine hochgelehrte Abhandlung und niemals ist die Elektrizität so klar und leichtfasslich gelehrt worden und über Suggestion hat kein Fachmann je einfachere Erklärungen gefunden. Und dabei sah der Vortragende in seiner Schwefelgelehrtheit ganz wie ein alterthümlicher Alchymist aus, mit seinem langen Barte und in der hohen Mütze, die sein Haupt zierte. Alles war verblüfft und in dieser Verblüfftheit schlich sich auch der Berichterstatter davon. Die Uhr zeigte schon die zweite Morgenstunde. Verbürgten Nachrichten zufolge, hatte die dritte Exkneipe sich um eine Uhr gar nicht mehr gekümmert.

Getreu dem Programme, die Leser der Zeitschrift von allen bemerkenswerthen Vorkommnissen im technischen Leben in Kenntnis zu setzen, haben wir über die jüngsten Leistungen unseres Vereines berichtet. Die eingeführte Neuerung entsprach, wie der Erfolg zeigte, dem Bedürfnisse anlässlich der Jahreswende eine gesellige Vereinigung der Mitglieder zu veranstalten. Wir wünschen, daß diese ad hoc getroffene Neuerung sich in eine ständige Einrichtung unseres Vereinslebens verwandeln möge.

S t ö c k l.

## Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer.

Von P. Klunzinger.

### I. Entstehung der Hochwässer im Niederschlagsgebiete.

In dem in Heft 1 des Jahrganges 1886 dieser Zeitschrift veröffentlichten Vortrage „Ueber die Beziehungen der Flussregulirungs-Systeme zu dem Verlaufe der Hochwässer“ wurden folgende Rechnungsergebnisse erzielt:

Unter der Voraussetzung, daß ein gleichmäßiger Niederschlag von  $h^m$  per Secunde  $t$  Secunden lang auf ein Gebiet von  $F^m$  fällt, wobei die Höhe  $h$  bei vollständiger Sättigung des Bodens auch als Regenabflusshöhe gelten kann, wurden auf Grund von Zonen gleicher Abflussdauer bis zur Wurzel des Gebietes für den Hochwasserzustand die secundlichen Wassermengen  $Q$  an der Wurzel als Function der Zeit  $x$  nach Beginn des Regenabflusses in drei Perioden gefunden. Bezeichnet  $T$  die größte Abflussdauer in Secunden bei Hochwasser, so gilt für die

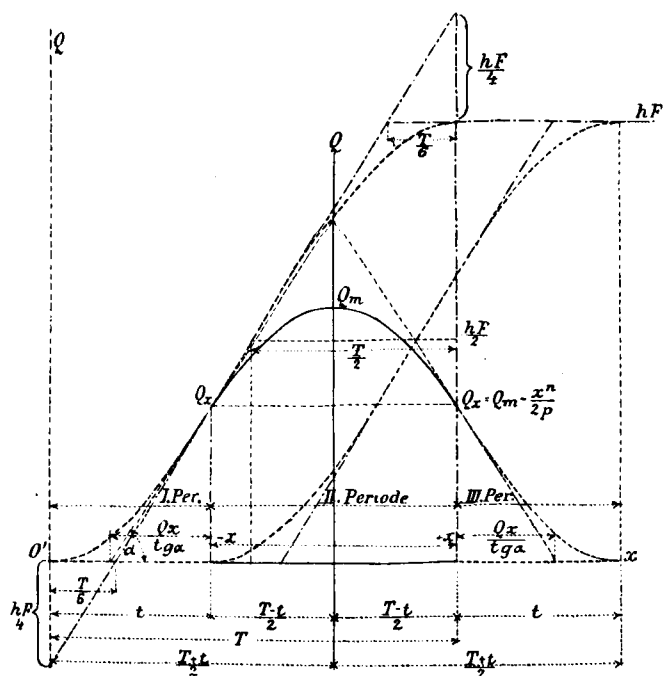


Fig. 1.

I. Periode vom Beginne des Regenabflusses  $x = 0$  bis  $x = t$  (Fig. 1):

$$Q_I = \frac{6 h F}{T^3} \left( \frac{T x^2}{2} - \frac{x^3}{3} \right);$$

für die II. Periode von  $x = t$  bis  $x = T$ :

$$Q_{II} = \frac{6 h F t}{T^3} \left[ (T + t) x - x^2 - t \left( \frac{T}{2} + \frac{t}{3} \right) \right] \quad . \quad . \quad 1)$$

für die III. Periode von  $x = T$  bis  $x = T + t$ :

$$Q_{III} = \frac{6 h F}{T^3} \left[ \left( \frac{T^3}{6} - \frac{T t^2}{2} + \frac{t^3}{3} \right) + (T t + t^2) x - \left( \frac{T}{2} + t \right) x^2 + \frac{x^3}{3} \right].$$

Hiebei ist die Periode II die eigentliche Hochwasser-Periode für alle Fälle, wo die Dauer des zum Abfluss kommenden Regens  $t$  kürzer ist als die größte Abflussdauer  $T$  im Gebiete, was im Allgemeinen für größere Gebiete zutrifft.

In dieser Periode hat die Curve  $Q_{II}$  ein Maximum für  $x = \frac{T+t}{2}$ , und zwar:

$$Q_{\max} = h F \left( \frac{t}{\frac{2}{3} T} - \frac{t^3}{2 T^3} \right) \text{ oder } Q_{\max} = \frac{6 h F t}{T^3} \left( \frac{T^2}{4} - \frac{t^2}{12} \right) \quad 2)$$

Verlegt man nun den Coordinaten-Ursprung  $O'$  der Curve  $Q_{II}$  der Zeit nach um  $\frac{T+t}{2}$  nach rechts, setzt man also in 1)

$$x = -x + \frac{T+t}{2},$$

so ist

$$Q_x = \frac{6 h F t}{T^3} \left( \frac{T^2}{4} - \frac{t^2}{12} - x^2 \right)$$

und setzt man ferner  $\frac{6 h F t}{T^3} = \frac{1}{2 p}$ , so ist bei Berücksichtigung von  $Q_m$  nach 2):

$$Q_x = Q_m - \frac{x^2}{2 p} \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Innerhalb der Grenzen  $-x = \frac{T-t}{2}$  vor und  $+x = \frac{T-t}{2}$  nach der Culmination  $Q_m$  ist daher die Curve  $Q_x$  der secundlichen Abflussmengen eine senkrecht stehende Parabel, deren Achse durch den Fußpunkt der größten Ordinate  $Q_m$  geht; da

$$\frac{d Q_x}{d x} = -\frac{x}{p} \text{ und } \frac{d^2 Q_x}{d x^2} = -\frac{1}{p},$$

so ist die Curve concav gegen die Abscissenachse und sie hat ihre größte Ordinate  $Q_m$  für  $-\frac{x}{p} = 0$ , d. h.  $x = 0$ .

Der Krümmungshalbmesser der Parabel im Scheitel ist:

$$p = \frac{T^3}{12 h F t} \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Im Folgenden wird immer eine solche Parabel als die Curve der secundlichen Wassermengen für den Hochwasserverlauf innerhalb der Gesamtzeit  $T - t$ , wo  $T > t$ , angenommen, und wird die Zulässigkeit dieser Annahme auch anderweitig noch näher begründet werden.

Wir wollen nun vorerst noch gewisse Sätze aus den einfachsten Formeln 3) und 4) ableiten:

Bezeichnet  $L$  die größte Länge des Gebietes,  $B_m$  dessen mittlere Breite  $= \frac{F}{L}$  und  $V_m = K_m \sqrt{R_m J_m}$  die mittlere Geschwindigkeit, welche im Hauptlaufe in der Hoch-Wasserperiode stattfindet, wobei  $K_m$  der mittlere Rauigkeits-Coëfficient,  $R_m$  der mittlere hydraulische Radius und  $J_m$  das mittlere Gefälle des Hauptlaufes ist, so erhalten wir aus 4) wegen  $T = \frac{L}{V_m}$ :

$$p = \frac{L^3}{12 V_m^3 h F t} = \frac{L^3}{12 K_m^3 R_m^3 J_m^3 B_m h t} \quad . \quad . \quad 5)$$

Aus 2) bis 5) ergeben sich nun folgende Sätze:

Die Curve der secundlichen Hochwassermengen wird um so steiler, resp. ihr Krümmungshalbmesser um so kleiner und ihr Maximum um so größer, je größer die mittlere Geschwindigkeit des Hauptlaufes, je größer die mittlere Gebietsbreite im Verhältnisse zu ihrer Länge und je größer die pro Secunde zum Abfluss kommenden Regenmengen sind.

Wir haben somit in den obigen Beziehungen innerhalb gewisser Genauigkeitsgrenzen den rechnungsmäßigen Aufschluss über viele schon längst wahrgenommene, aber bisher noch nicht rechnungsmäßig erforschte Erscheinungen im Charakter der Hochwässer in Flussgebieten von verschiedener Gestalt und Beschaffenheit. Sie dienen auch zur Beurtheilung der Wirkung von künstlichen Maßnahmen in den Flussläufen und im Gebiete überhaupt auf die Veränderungen des Charakters der Hochwässer.

Von besonderer Wichtigkeit in letzterer Beziehung ist die empfindliche Wirkung der Geschwindigkeits-Änderung, indem sich der Krümmungsradius der Curve der secundlichen Wassermengen mit der dritten Potenz der mittleren Geschwindigkeit im Hauptlaufe verkleinert und das Maximum der Fluthwelle sich im einfachen Verhältnisse derselben erhöht. Weitere Folgerungen wurden schon in dem Eingangs erwähnten Aufsätze gezogen, auf welchen wir hiemit verweisen.

Unsere Untersuchungen geben nun auch Aufschlüsse über die Gestaltung von Niederschlagsgebieten in orographischer Beziehung. Wir haben in dem Aufsätze 1886 die größte Länge der Zonen gleicher Abflussdauer  $y_{\max} = b$  nach der, einer Parabel nahekommenden Form dieser Zonen gefunden mit  $b = \frac{F}{\frac{2}{3} T}$  oder  $T = \frac{3 F}{2 b}$ ; es ist daher mit Beibehaltung der früheren Bezeichnungen

$$V_m = \frac{L}{T} = \frac{2 L b}{3 L B_m} = \frac{2 b}{3 B_m} = K_m \sqrt{R_m J_m}.$$

Das Verhältniß der größten Zonenlänge  $b$  zur mittleren Breite  $B_m$  eines Gebietes gibt also den Maßstab für die größte mittlere Geschwindigkeit  $V_m = K_m \sqrt{R_m J_m}$  in diesem Gebiete, daher für die mittlere Geschwindigkeit des Hauptlaufes bei Hochwasser. Je größer diese mittlere Geschwindigkeit, desto größer werden auch die Einbuchtungen der Zonen gleicher Abflussdauer und naturgemäß eines oder mehrerer Gebiete im Allgemeinen sein.

Es ergibt sich nun hier eine Uebereinstimmung der orographischen Erscheinungen mit unseren Betrachtungen, welche den sofortigen Abfluss sämtlichen Regens zur Voraussetzung haben. Es werden nämlich undurchlässige Gebiete überhaupt und besonders solche mit starken Gefällen die größten und meisten Einbuchtungen der Horizontalcurven und daher auch der Zonen gleicher Abflussdauer zeigen, weil sie bei gleicher Festigkeit oder gleichem Widerstand gegen die Erosion, gleichen Klima- und Culturverhältnissen, durch Hochwasser auch öfters der Einwirkung größerer Wassermengen ausgesetzt sind, als durchlässigere Gebiete. Bei letzteren wird nur ein Theil des Regens auf der Oberfläche zum Abfluss kommen und daher weniger Veranlassung zur Erosion gegeben, während der andere Theil versickert und unterhalb der Oberfläche zu den Quellen fließt. Hier erleidet der Abfluss eine bedeutende Verzögerung und könnte ebenfalls erklärt werden; dann ist ein Vergleich mit einem oberirdischen Abfluss mit großer Abflussdauer oder kleiner mittlerer Geschwindigkeit resp. großer Länge möglich und es gelten somit für durchlässige Gebiete dieselben Gesetze, wenn die hierfür giltigen Werthe eingesetzt werden können.

Der unterirdische Wasserablauf trägt also dieselben Merkmale wie der oberirdische und somit auch der sogenannte Grundwasserstand. Es dürfte möglich sein, hier auf dem umgekehrten Wege und zwar aus der Beobachtung des Verlaufes der secundlichen an den Quellen zum Abfluss kommenden Wassermengen auf die Beschaffenheit des unterirdischen Gebietes, auf die Fläche

desselben, die Länge des Hauptlaufes und auf die mittlere Breite des unterirdischen Gebietes, sowie die Abflussdauer, Schlüsse zu ziehen, alles freilich nur bei Hochwasserzuständen. Wir können aber diese Betrachtungen aus Mangel an Daten hier nicht weiter verfolgen.

In dem angeführten „Vortrage“ wurde nun auch erwähnt, inwieweit die der Berechnung zu Grunde liegenden Annahmen in Wirklichkeit zu treffen, und welche Schwierigkeiten noch zu überwinden sind, um die Beziehungen zwischen dem Niederschlage und dem Abflusse zu erkennen, und damit den sogenannten „Abflusscoefficienten“ in wissenschaftlicher Weise zu beleuchten.

Es wären den dortigen Ausführungen mit Rücksicht auf die hier später folgenden Untersuchungen noch folgende Anregungen beizufügen.

Der erste Theil des Regens könnte als in einzelne leere Reservoirs fallend angenommen werden, deren Flächen sich der Verdunstung darbieten, und deren Tiefe je nach dem Culturzustande und der Jahreszeit einer gewissen Regenhöhe entsprechen, welche sie bis zu ihrer Füllung aufnehmen können. Es bleibt daher dieser Theil des Regens ganz zurück, und ist daraus die Verschiebung des Anfangs der Abflussmengen-Curve gegenüber dem der Regenmengen-Curve um diese Zeit bestimmt.

Bei weiter anhaltendem Regen muss ein Theil des Wassers aus diesen Reservoirs ausfließen, und durch diesen Vergleich wäre die Möglichkeit geboten, der Verdunstung, der Cultur-Rechnung zu tragen. Der nicht zum Abflusse kommende Theil des Regens in dieser Periode wird zurückgehalten und erst später zum Abfluss gelangen, wobei die Versickerungsmenge einen gewissen Antheil haben wird. Damit erklärt sich, daß die Abflussmengen-Curve auch in dieser Periode unter der bei Annahme sofortigen Abflusses des jeweiligen Regens berechneten Curve bleibt, und letztere vor dem Maximum nicht erreichen kann, solange die Voraussetzung der vollkommenen Undurchlässigkeit nicht eintritt. Die Curve der wirklichen secundlichen Abflussmengen muss daher anfangs steiler und niedriger, später flacher und höher werden, als die theoretisch auf der Grundlage bestimmte, daß die gefallene Regenmenge auch sofort abfließen werden. Trotz dieser Abweichungen von der Wirklichkeit bieten aber die bisherigen Resultate genügende Genauigkeitsverhältnisse verschiedener Gebiete im Vergleich zu ziehen.

Wir lassen nun hier noch eine Berechnung folgen, nach welcher die Hauptfactoren eines Hochwassers aus einer gegebenen Curve der secundlichen Hochwassermengen von der Form einer concaven Parabel, welche aus einer convexen Curve entspringt, bestimmt werden können.

Dort, wo die convexe Curve in die concave Parabel übergeht, hat die Abfluss-Curve einen Wendepunkt und beginnt die Periode II, siehe Fig. 1.

Für diesen Wendepunkt ist in Curve  $Q_I$ ,  $x = t$ , in Curve  $Q_{II}$  oder  $Q_x$  ist  $x = -\frac{T-t}{2}$ . Für beide Perioden I und II ist, wenn  $\frac{T-t}{2} = a$  gesetzt wird,

$$Q_x = Q_I = \frac{6 h F}{T^3} \left( \frac{T t^2}{2} - \frac{t^3}{3} \right) = Q_{II} = Q_m - \frac{a^2}{2 p}, \text{ und da } \frac{6 h F t}{T^3} = \frac{1}{2 p}, \quad \frac{T t}{2} - \frac{t^2}{3} = 2 p Q_m - a^2;$$

setzt man nun für  $T$  den Werth aus  $a = \frac{T-t}{2}$  und zwar  $T = 2 a + t$ , so ist

a)  $t = -3 a + \sqrt{12 p Q_m + 3 a^2}$  die Regenabflussdauer,  
b)  $T = 2 a + t$ , die größte Abflussdauer im Hauptlaufe bei Hochwasser,



c)  $hF = \frac{T^3}{12 p t}$ , die gesammte zum Abfluss kommende Regenmenge,

d)  $h = \frac{T^3}{12 p F t}$ , bei bekannter Fläche des Regengebietes die secundlich abfließende Regenhöhe.

Aus einer gegebenen Curve der secundlichen Hochwassermengen können somit, wenn dieselbe die Parabelform hat und der Beginn der letzten bekannt ist, für alle diese vier Factoren die Werthe bestimmt werden. Insbesondere wird dieser Vorgang dazu dienen, unsere theoretisch erhaltenen Zahlencoefficienten für die Einzelgebiete richtig zu stellen.

## II. Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen im weiteren Laufe unterhalb der Wurzel eines Niederschlagsgebietes.

Die gleichförmige Bewegung, welche symbolisch durch die Formel  $Q = Fv_m$  ausgedrückt werden kann, wo  $Q$  die secundlich durch einen Querschnitt  $F$  mit der mittleren Geschwindigkeit  $v_m$  fließende Wassermenge bezeichnet, wird im weiteren Laufe von der Wurzel eines Gebietes flussabwärts überall da nicht eintreten, wo Stauungen vorkommen, oder wo die Oberfläche des Wasserlaufes im Querschnitte nicht eine horizontale Gerade bildet. Hievon kann nur die Bewegung in gekrümmten Strecken ausgenommen werden, wo die Oberfläche im Querschnitte in Folge der Centrifugalkraft eine schwach gekrümmte Linie bildet.

Selbst wenn keine weiteren Zuflüsse aus anderen Gebieten stattfinden würden, muss die Form der Curve der secundlichen Abflussmengen überall dort eine Aenderung erleiden, wo eine Unterbrechung der gleichförmigen Bewegung im Wasserlaufe stattfindet. Eine Aenderung der gleichförmigen Bewegung in Wasserläufen bei Hochwasser kann nun stattfinden:

1. Aus hydrodynamischen Ursachen.
2. Bei Aenderungen des Flusslaufes selbst.

ad 1. a) Der Flüssigkeitsgrad eines Wasserlaufes bei Hochwasser kann von der breiartigen Masse einer Muhre bis zum klarsten Wasser beim Ausfluss aus einem See wechseln. In dem Maße, als sich die Masse durch Ablagerung von festen Körpern entlastet, wird der Querschnitt kleiner und ebenso die durch denselben pro Secunde fließende Menge. Es wird selbst bei bloßen Schotterablagerungsplätzen eine Verringerung der Hochwassermenge stattfinden, da im Anfang der Strecke die im Hochwasser mitgeführten Schottermassen in der secundlichen Hochwassermenge mitberechnet sein müssen. Hier kann auch die Erscheinung angeführt werden, daß bei Hochwasser in dem durchlässigen Boden, besonders der Ueberschwemmungsgebiete, eine gewisse Wassermenge versickert, das Grundwasser staut und erst wieder beim fallenden Hochwasser dem Hauptlaufe zufließt.

Für die Berechnung der Wirkung dieser Erscheinung sind noch zu wenig Anhaltspunkte zu finden; es dürfte aber die Analogie mit weiter unten folgenden Betrachtungen auch hier zu weiteren Studien anregen.

ad 1. b) Aenderung der gleichförmigen Bewegung in Folge der Aenderung der Gefällsverhältnisse eines Flusses durch die Hochwasserwelle selbst.

Bezeichnet  $y$  die veränderliche Wassertiefe eines verhältnismäßig breiten Wasserlaufes, so ist die secundliche Wassermenge  $Q = Fv = byk\sqrt{y\alpha}$ , wenn  $b$  die Breite,  $k$  der sog. Rauheitscoefficient und  $\alpha$  das relative Gefälle der Sohle bezeichnet.

Setzt man nun für eine bestimmte Flussstrecke das constante Product  $b k \sqrt{\alpha} = m$ , so ist  $Q = m y^{3/2}$  und  $y = \frac{Q^{2/3}}{m^{2/3}}$ ; aus 3) für  $Q$  den Werth gesetzt:

$$Q_x = Q_m - \frac{x^2}{2p}, \text{ so ist } y = \left( \frac{Q_m - \frac{x^2}{2p}}{m} \right)^{2/3}$$

und man erhält daraus die trigonometrische Tangente der Curve  $Q_x$  im Zeitpunkte  $x$ :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-2x}{3p \sqrt[3]{m^2 \left( Q_m - \frac{x^2}{2p} \right)}}$$

In der Zeit vor der Culmination ist  $x$  negativ, daher  $\frac{dy}{dx}$  positiv, nach derselben ist  $x$  positiv, daher  $\frac{dy}{dx}$  negativ.

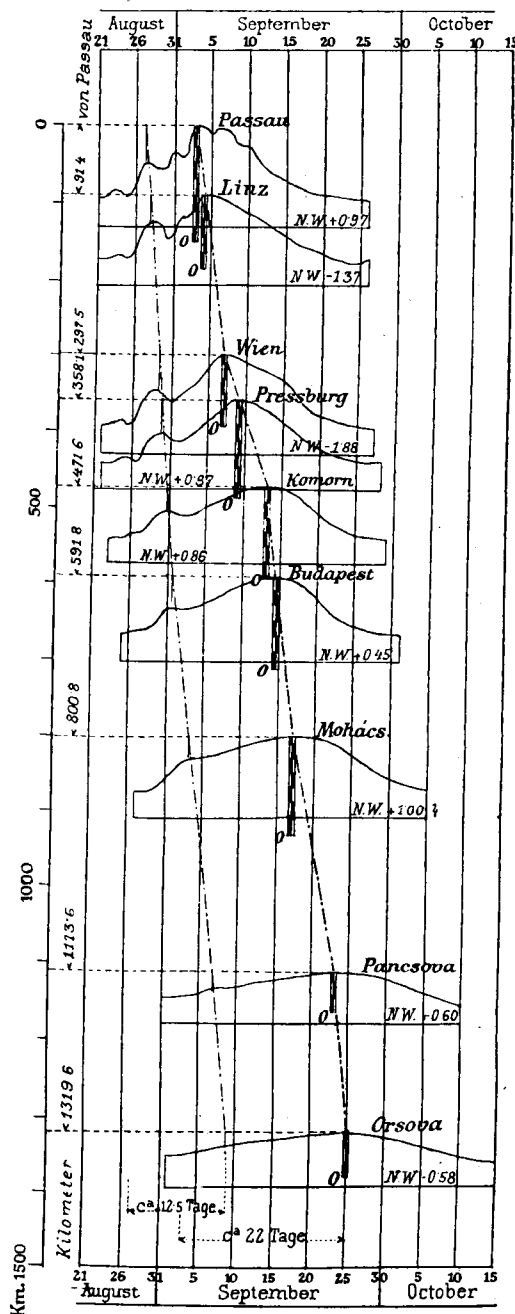


Fig. 2. Hochwasserstände der Donau im J. 1890 in der Strecke Passau—Orsova.

Das wirkliche relative Gefälle  $\beta$  des Hochwasserspiegels, bezogen auf die Sohle des Flusses ist aber, wenn  $v$  die mittlere Geschwindigkeit in der fraglichen  $l^m$  langen Strecke in der Zeit

$$x = \frac{l}{v} \text{ ist, wegen } v = \frac{dl}{dx}$$

$$\beta = \frac{dy}{dl} = \frac{dy}{v dx}, \text{ somit}$$

das gesammte relative Gefälle des Wasserspiegels:

$$J = \alpha + \beta = \alpha - \frac{2x}{3vp \sqrt[3]{m^2 \left( Q_m - \frac{x^2}{2p} \right)}}$$

und zwar ist für die Zeit vor der Culmination  $J = \alpha + \beta$ , nach derselben  $= \alpha - \beta$ .

In Periode II ist  $\beta$  am Anfang derselben am größten, dort ist  $x = -\frac{T-t}{2}$ , somit  $J_{\max} = \alpha + \beta$ , daher:

$$J_{\max} = \alpha + \frac{T-t}{3v \sqrt{m^2 t p^2 \left( \frac{T}{4} - \frac{t}{6} \right)}} \quad (6)$$

Für das Beispiel im „Vortrage 1886“ ist, wenn  $\alpha = 0.00044$ ,  $b = 280^m$ ,  $k = 50$ ,  $y = 4.5^m$  und  $v = 50 \sqrt{4.5 \cdot 0.00044} = 2.23$ ,  $m = 294$ , ferner die übrigen dortigen Werthe eingesetzt werden:

$$J_{\max} = 0.00044 + 0.000029 = 0.000469,$$

es ist somit  $\frac{J_{\max}}{\alpha} = 1.066$ , d. h.  $J_{\max}$  um 6.60% größer als  $\alpha$ , daraus  $v_{\max}$  um 3% größer als  $v$ .

Diese Vermehrung der Geschwindigkeit durch die Vergrößerung des Gefälles der Fluthwelle gibt aber innerhalb der berechenbaren Grenzen der aus den Wassertiefen zu ermittelnden secundlichen Wassermengen eine so geringe Aenderung der secundlichen Wassermengen-Curve, daß dieselbe wohl vernachlässigt werden kann.

Kurze Anschwellungen, welche meist durch einzelne Hochwässer von Seitenflüssen bewirkt werden, treten selten in das Ueberschwemmungsgebiet aus. Dieser Fall gehört auch nicht in den Bereich unserer Untersuchungen, welche nur größere Hochwässer umfassen.

Ein Beispiel solcher kurzer Anschwellungen gibt in Fig. 2 die in Passau am 28. August 1890 eingetretene Fluthwelle, welche sich auf 1320 km bis Orsova verfolgen lässt; der größte Theil der Verflachung muss aber hier der bedeutenden Zunahme der Breite des Bettes zugeschrieben werden. Ihre Durchlaufzeit auf dieser Strecke betrug ca. 12.5 Tage = 1,080.000", somit ihre Geschwindigkeit pro Secunde  $\frac{1,320.000}{1,080.000} = 1.22 m$ , während die der Culmination des nachfolgenden großen Hochwassers trotz der stärkeren Strömung bei 22 Tagen nur  $\frac{1,320.000}{22 \cdot 86.400} = \text{ca. } 0.7 m$  pro Secunde betragen hat. Letztere Erscheinung erklärt sich durch die in der nachfolgenden Abtheilung durchgeführten Rechnungen.

ad 2. Aenderungen der Curve der secundlichen Hochwassermengen durch die Aenderung des Flusslaufes.

Wir fassen diese Aenderungen des Flusslaufes, wodurch die gleichförmige Bewegung der secundlich zufließenden Hochwassermenge unterbrochen wird, in folgende vier Fälle zusammen:

A. Durchfluss des Hochwassers eines Flusses durch ein Seebecken.

B. a) Aufstau des Hochwassers oberhalb einer verengten Stelle des Flusslaufes oder eines Wehres.

b) Abfluss eines Theiles des Hochwassers in eine seitliche gegen den Fluss offene Niederung, z. B. in eine breite Seitenflussmündung.

C. Umfluthung, wenn vom Hauptstrome an irgend einer Stelle ein oder mehrere Arme abzweigen, in welche sich ein Theil des Hochwassers ergießt, in welchen Armen aber wegen größerer Länge, kleinerer Wassertiefe, größerer Widerstände eine kleinere mittlere Geschwindigkeit stattfindet, als im Hauptarme.

D. Polderanlagen, d. h. Entlastung eines Hochwassers in künstlich abgeschlossene seitliche Niederungen.

Wir nehmen bei der Untersuchung dieser vier Fälle wie bisher als Curve der secundlichen Hochwassermengen  $E_x$  oder  $A_x$  eine senkrecht stehende concave, zum höchsten Stande symmetrische Parabel an, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Ist es überhaupt, um einfache Rechnungen anstellen zu können, nothwendig, einfache Annahmen zu machen.

2. Ist die Parabelform am meisten geeignet, als Annäherung an die vielfachen Formen der Curven der secundlichen Hochwassermengen auf eine gewisse Zeit vor und nach der Culmination zu dienen.

3. Gibt die Parabelform sofort Anschluss über den Hauptcharakter der Hochwässer nach Abtheilung I.

4. Tritt die Parabelform für diese Curve bei langem Laufe eines Hochwassers selbst dann an irgend einem Punkte des Laufes auf, wenn die Curve auch im oberen Laufe große Unregelmäßigkeiten aufgewiesen hat, wie folgendes Beispiel beweist:

Das Hochwasser der Donau im August und September 1890 zeigte (Fig. 2) nach den Pegelständen in Passau zwei in einem Intervall von drei Tagen eingetretene Höchststände, wovon der frühere durch den Höchststand des Innflusses, der spätere durch den Höchststand der Donau selbst veranlasst war. Bei Linz bevor der Culmination steiler, als nach derselben. Diese Form er hielt sich annähernd gleichförmig. In der Strecke von Wien abwärts hatte dieses Hochwasser gar keine nennenswerthen Zuflüsse mehr, indem alle Seitenflüsse bis Orsova in ihrem sehr kleinen Spät-Sommerwasserstand verblieben.

In der 113 km langen Strecke von Pressburg bis Komorn, welche durch ein breites Inundationsgebiet und eine bedeutende Abnahme des Gefälles charakterisirt ist, änderte sich nun die gleichzeitig auch immer stetiger werdende Wasserstandcurve derselben. Daraus ist nun mit Sicherheit anzunehmen, daß in dieser Strecke ein Punkt existirte, wo die Curve ganz symmetrisch rechnungen zu Grunde legen wollen, in der eigentlichen Hochwasserperiode nur unwesentlich abwich.

A. Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen von Wasserläufen beim Durchfließen von Seebecken.

Unter der Voraussetzung, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer länger andauernden Fluthwelle vom Einflusse in einen flusses vernachlässigt werden kann, wird, wenn bei Hochwasser  $R_x$  pro Secunde vom See zurückgehalten, ein Theil derselben Secunde ausfließen; es ist:  $E_x = A_x + R_x$  und wenn die Curve  $E_x$  als bekannt vorausgesetzt wird, ist  $A_x = E_x - R_x$ .

Ist nun im Zeitelement  $dx$  die Höhenzunahme des Sees  $= dy$ , so ist, wenn  $S$  in Quadratmetern die Fläche des Sees bezeichnet,

$$R_x = S dy \text{ und}$$

$$A_x dx = E_x dx - S dy \text{ oder die secundliche Abflussmenge}$$

$$A_x = E_x - S \frac{dy}{dx}.$$

Diese hängt nun von zwei unabhängig veränderlichen Größen  $E_x$  und  $y$  ab, da bei einem bestimmten Werthe von  $E_x$  die Seehöhe  $y$  noch unendlich viele verschiedene Werthe haben kann.

Diese Aufgabe lässt daher keine allgemeine Lösung zu und kann die Curve  $A_x$  nur für bestimmte Einzelannahmen von  $E_0$  und gleichzeitigem  $y_0$  durch stufenweise Berechnung in endlichen, d'hydraulique 1883, war diese Methode für ähnliche Rechnungen in Frankreich schon 1857 bekannt und verweisen wir bezüglich der Lösung solcher Aufgaben auf dieses Werk.

Um jedoch allgemeine Beziehungen für die Aenderung der secundlichen Hochwassermengen beim Durchfließen eines Seebeckens zu erhalten, schlagen wir den umgekehrten Weg ein, nehmen die Curve der secundlichen Abflussmengen als bekannt an und bestimmen die Curve der secundlichen Zuflussmengen aus

$$E_x = A_x + R_x = A_x + S \frac{dy}{dx}, \quad \dots \quad 7)$$

indem wir für die Form der Curve der secundlichen Abflussmengen eine Parabel annehmen, welche senkrecht und concav gegen die

Abcissenachse ist und gegen die Culmination symmetrisch liegt. Die Gleichung derselben ist daher:  $A_x = A_m - \frac{x^2}{2 p_A}$  wie 3).  $A_x$  ist nun auch abhängig von der veränderlichen Seehöhe  $y$ .

Beim freien Ausflusse wird  $y$  die veränderliche Höhe über der Sohle und bei einem Ausflusse über eine Wehrkrone die Höhe über dieser bedeuten; es ist deshalb im ersten Falle  $A_x = b y k \sqrt{y J}$ , im zweiten Fall  $A_x = \frac{2}{3} \mu b y \sqrt{2 g y}$ .

Man kann nun immer für  $b k \sqrt{J}$  oder für  $\frac{2}{3} \mu b \sqrt{2 g}$  eine Constante  $m$  setzen, welche den Ausmündungsverhältnissen entspricht, und es wird in beiden Fällen der Ausdruck  $A_x = m y^{3/2}$  die Beziehungen zwischen der secundlichen Ausflussmenge und der Seehöhe  $y$  angeben.

Man erhält daraus:

$$y = \left( \frac{A_x}{m} \right)^{2/3} = \left( \frac{A_m - \frac{x^2}{2 p_A}}{m} \right)^{2/3} \quad \text{und}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-2x}{3 p_A \sqrt[3]{m^2 \left( A_m - \frac{x^2}{2 p_A} \right)}} \quad \text{somit ist}$$

$$E_x = A_m - \frac{x^2}{2 p_A} - \frac{2 S x}{3 p_A \sqrt[3]{m^2 \left( A_m - \frac{x^2}{2 p_A} \right)}} \quad 8)$$

die Gleichung der Curve der secundlichen Zufussmengen.

Diese Curve hat folgende Eigenschaften:

Da für  $A_x = 0$ ,  $E_x = \pm \infty$ , so hat die Curve  $E_x$  vor der Culmination, wo  $x$  negativ, einen positiv-, nach derselben einen negativ- unendlichen Ast. Dasselbe ist auch für die secundliche Rückhaltung  $R_x = - \frac{2 S x}{3 p_A \sqrt[3]{m^2 \left( A_m - \frac{x^2}{2 p_A} \right)}}$

der Fall.

Im Punkte  $x = 0$  ist  $E_x = A_m$ , die Curve  $E_x$  geht also durch den Culminationspunkt von  $A_x$  und ist auch dort die secundliche Rückhaltung  $R_x = 0$ . In der Zeit vor der Culmination  $A_m$  ist  $x$  negativ, also  $R_x$  positiv, nach derselben ist  $x$  positiv, also  $R_x$  negativ; die secundliche Rückhaltung  $R_x$  bildet daher in der Periode nach der Culmination von  $A_x$  eine Vermehrung des Abflusses, einen „Nachguss“. Diese zweite Periode dauert nur so lange, bis  $E_x = A_x - R_x = 0$  wird.

Wie oben gezeigt, kann im Anfang der Wachperiode des Hochwassers nur ein  $\infty$  großer Zufluss einen von Null nach der Parabelform zunehmenden Abfluss bewirken, es ist daher, da ein  $\infty$  großer Zufluss nicht möglich ist, auch die Abflusscurve  $A_x$  nicht vom Werthe  $A_x = 0$  an möglich, die Curve  $A_x$  darf vielmehr nur zwischen gewissen Zeitgrenzen als concave Parabel angenommen werden.

Weitere Untersuchungen und Discussionen der Gleichung für  $E_x$  8) ergeben keine übersichtlichen Resultate; wir haben es daher versucht, annähernde Rechnungen anzustellen, welche bezüglich ihrer Genauigkeit innerhalb gewisser Grenzen zulässig sind. Wir nehmen vorerst die Curven der zeitlichen Abflusshöhen als eine gegen die Abcissenachse senkrecht stehende, concave, sowie zum Höchststande symmetrische Parabel mit der Gleichung:

$$y = y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \quad \text{an.} \quad \dots \quad 9)$$

Die daraus abgeleitete Curve der secundlichen Wasserabflussmengen wird daher nach dem Obigen die Gleichung haben:

$$A_x = m y^{3/2} = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2} \quad \dots \quad 10)$$

und da nun  $\frac{dy}{dx} = - \frac{x}{p_y}$ , so ist

$$E_x = A_x + R_x = A_x + S \frac{dy}{dx} = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2} - \frac{S x}{p_y}, \quad 11)$$

die ebenfalls genaue Gleichung für die Curve der secundlichen Zufussmengen (in Fig. 3 gestrichelt dargestellt.)

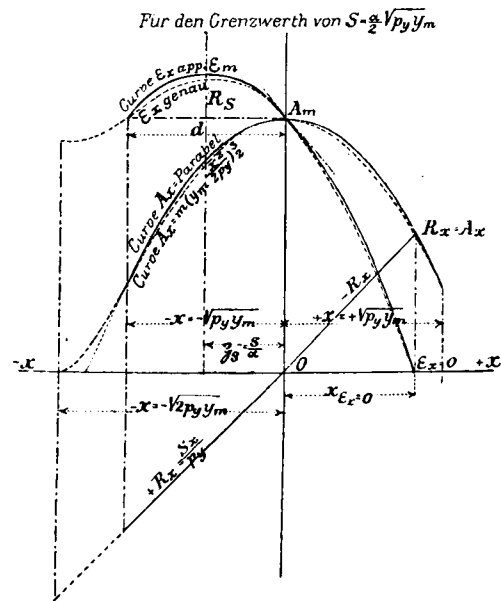


Fig. 3, Fall A.

Diese Curve hat folgende Eigenschaften:

$E_x$  erreicht ein Maximum für

$$x < \sqrt{p_y y_m};$$

und zwar für

$$x_{E \max} = \sqrt{p_y y_m \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right]}.$$

Es ist somit

$$E_{x \max} = m \left( \frac{y_m}{2} \right)^{3/2} \left\{ 1 + \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right\} - \frac{S}{p_y} \sqrt{p_y y_m \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right]}$$

Die Grenze dieser Berechnung ist bestimmt durch

$$S < \frac{3}{2 \sqrt{2}} m y_m \sqrt{p_y}.$$

$E_x$  wird zum Minimum bei  $x > \sqrt{p_y y_m}$  und zwar für

$$x_{E \min} = \sqrt{p_y y_m \left[ 1 + \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right]},$$

und es ist

$$E_{x \min} = m \left( \frac{y_m}{2} \right)^{3/2} \left\{ 1 - \left[ 1 + \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right] \right\} - \frac{S}{p_y} \sqrt{p_y y_m \left[ 1 + \sqrt{1 - \frac{8 S^2}{9 m^2 p_y y_m^2}} \right]}$$

Die Rechnungsgrenze ist ebenfalls bei

$$S < \frac{3}{2 \sqrt{2}} m y_m \sqrt{p_y}$$

Die Curve  $E_x$  hat ferner bei  $x = \pm \sqrt{p_y y_m} = d$  einen Wendepunkt und schneidet endlich die Abcissenachse in einem

Punkte rechts von  $O$ , für welchen  $A_x = R x$  d. h.  $E_x = 0$  ist, und zwar für

$$x_{E_x=0} = \sqrt{\left[ \sqrt[3]{d^2 \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{8 S^2 p_y}{27 m^2 d^4}} \right)} + \sqrt[3]{d^2 \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{8 S^2 p_y}{27 m^2 d^4}} \right)} \right]^3}$$

Vorstehende Entwicklungen geben zwar genaue Aufklärungen über den Verlauf der auf die Wasserstands-Curve basirten Curve  $E_x$ , doch sind die gefundenen Relationen sehr umständlich und haben wir daher noch folgende Annäherungsrechnung angestellt:

Es kann nämlich die genaue Curve  $A_x = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2}$  innerhalb gewisser Grenzen auch als Parabel von der Form  $A_x = A_m - \frac{x^2}{2 p_A}$  angenommen werden; es besteht auch für  $A_x = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2}$  ein Wendepunkt und zwar ebenfalls für  $x_{WP} = \pm \sqrt{p_y y_m} = d$  (wie für Curve  $E_x$ ). . . . . 12)

Nimmt man nun die Parabel, welche statt der genauen Curve  $A_x$  angenommen werden soll, zwischen den beiden Wendepunkten  $-\sqrt{p_y y_m}$  und  $+\sqrt{p_y y_m}$  und dem Culminationspunkte  $A_m$  als Ersatz an, so ist ihre Gleichung

$$A_x = A_m - \frac{x^2}{2 p_A}; \text{ für die Wendepunkte ist } A_{xWP} = A_{xWP}, \text{ daher}$$

$$A_{xWP} = A_m - \frac{p_y y_m}{2 p_A}; 2 p_A (A_m - A_{xWP}) = p_y y_m$$

und

$$2 p_A = \frac{p_y y_m}{A_m - A_{xWP}}.$$

Nun ist aber auch nach der genauen Curve  $A_x$

$$A_{xWP} = m \left( y_m - \frac{p_y y_m}{2 p_y} \right)^{3/2} = \frac{m y_m^{3/2}}{2 \sqrt{2}} = \frac{A_m}{2 \sqrt{2}} = A_{xWP}$$

somit

$$2 p_A = \frac{p_y}{m \sqrt{y_m} \left( 1 - \frac{1}{2 \sqrt{2}} \right)}.$$

Die Ersatzparabel hat daher die Gleichung:

$$A_x = A_m - \frac{m \sqrt{y_m} \left( 1 - \frac{1}{2 \sqrt{2}} \right) x^2}{p_y}.$$

Es ist aber

$$2 p_y = 2 p_A \cdot 2 m \sqrt{y_m} \left( 1 - \frac{1}{2 \sqrt{2}} \right)$$

und setzt man nun  $\alpha = \frac{2 p_y}{2 p_A}$ , so ist

$$2 p_y = 2 \alpha p_A = 2 p_A 2 m \sqrt{y_m} \left( 1 - \frac{1}{2 \sqrt{2}} \right) \text{ und}$$

$$\alpha = \frac{2 p_y}{2 p_A} = 1.2928 m \sqrt{y_m}. \quad . . . . . 13)$$

Die Ersatzparabel-Gleichung ist daher

$$A_x = A_m - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} \text{ oder } = A_m - \frac{x^2}{2 p_A}. \quad . . . . . 14)$$

Den Grad der Genauigkeit der Annahme einer solchen Ersatzparabel  $A_x$  gegenüber der genauen Curve  $A_x = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2}$  zeigt nun folgende Untersuchung:

Es ist der Unterschied

$$\delta = A_x - A_x = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} - m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2}$$

$\delta$  hat ein Maximum für

$x = 0.7171 \sqrt{p_y y_m}$ . Diesen Werth in  $\delta$  substituirt, gibt

$$\delta_{\max} = m y_m^{3/2} - 0.515 \cdot 0.6464 m y_m^{3/2} - m \left( y_m - \frac{0.515}{2} y_m \right)^{3/2}$$

$$\delta_{\max} = 0.0271 m y_m = 0.0271 A_m.$$

Die größte Abweichung der Ordinaten der Ersatzparabel von der genauen Curve  $A_x$  beträgt somit 2.71% vom größten Werth  $A_m$  derselben.

Es ist nun nach 11)

$$E_x = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} - \frac{S x}{p_y}, \text{ oder da } p_y = \alpha p_A: \quad . . . . . 15a)$$

$$E_x = A_m - \frac{x^2}{2 p_A} - \frac{S x}{\alpha p_A}. \quad . . . . . 15b)$$

die Gleichung der Curve der secundlichen Zuflussmengen in den See, und zwar a) wenn nur die Wasserstands-Curve beim Ausfluss und b) wenn die Curve der secundlichen Ausflussmengen bekannt ist; beide gelten mit hinreichender Genauigkeit für die

$$\text{Grenzen } x = \pm \sqrt{p_y y_m} \text{ oder } x = \pm \sqrt[3]{\frac{A_m}{m}} \sqrt{\alpha p_A}.$$

Die secundlichen Rückhaltungsmengen im See sind:

$$R_x = - \frac{S x}{p_y} = - \frac{S x}{\alpha p_A}. \quad . . . . . 16)$$

$E_x$  hat ein Maximum für

$$x_0 = x_{E_{\max}} = - \frac{S}{\alpha}. \quad . . . . . 17)$$

Dieses  $x_0$  bedeutet die Verzögerung der Culmination; 17) in 15) substituirt gibt:

$$E_m = A_m + \frac{S^2}{2 \alpha p_y} = A_m + \frac{S^2}{2 \alpha^2 p_A}. \quad . . . . . 18)$$

Die Ermäßigung der größten secundlichen Hochwassermenge  $E_m - A_m$  ist nun:

$$R_s = \frac{S^2}{2 \alpha p_y} = \frac{S^2}{2 \alpha^2 p_A}. \quad . . . . . 19)$$

Da bei dieser Annäherungsrechnung  $x$  nicht größer als  $\sqrt{p_y y_m}$  sein darf, so wäre für die Bestimmung von  $\delta = \frac{S}{\alpha} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{p_y y_m}$  die Grenze, somit die Grenze von

$$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{A_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_A}. \quad . . . . . 20)$$

Verlegt man den Koordinatenursprung für die Curve  $E_x$  15 b) vom Fußpunkte von  $A_m$  nach demjenigen von  $E_m$ , für welchen nach 17)  $x = - \frac{S}{\alpha}$  gefunden wurde, so ist statt  $x$  in der

Formel 15b) zu setzen  $x - \frac{S}{\alpha}$  und es ist:

$$E_x = A_x + \frac{S^2}{2 \alpha^2 p_A} = A_x + R_s.$$

Die Curve  $E_x$  hat daher für die zulässigen Grenzen dieselbe Parabelform, wie die Curve  $A_x$ , ihre Ordinaten sind aber um die Ermäßigung der größten secundlichen Hochwassermenge

$R_s$  19) größer als die von  $A_x$ , und ihre Culmination tritt um die Zeit  $\beta_s = \frac{S}{\alpha}$  früher ein, als die der Curve  $A_x$ . Daraus erhellt, daß ein regelmäßiges Hochwasser der Zuflüsse eines Sees innerhalb der oben angegebenen Grenzen der Größe der Seefläche in Beziehung auf die Größe des Hochwassers nach dem Durchflusse in der Form des Verlaufes keine nennenswerthe Aenderung erleidet, jedoch um ein gleiches Maß ermäßigt und seine Culmination verzögert wird. Aus dem Umstande der Ermäßigung folgt aber auch, daß die in 20) bestimmte Grenze für diese Berechnung der See- retention genau beachtet werden muss, indem die gesammten Zuflussmengen den gesammten Abflussmengen gleich sein müssen.

Die Curve der secundlichen Abflussmengen muss daher gegenüber der Curve der secundlichen Zuflussmengen im weiteren Verlaufe verflacht werden, damit die Gesamtwassermengen gleich werden.

Aus 16)  $R_x = -\frac{Sx}{\alpha p_A}$  findet man, daß die Curve der secundlichen Rückhaltungsmengen eine Gerade ist, welche durch den Punkt  $x = 0$  der Abscissenachse geht.

Die Abscisse  $\beta_s = \frac{S}{\alpha}$  17), wo für  $E_x$  ein Maximum statt-

findet, ist die durch den See verursachte Verzögerung der Culmination der Curve der secundlichen Abflussmengen; dieselbe ist, ebenfalls wieder in den angegebenen Grenzen directe proportional der Seefläche und umgekehrt proportional der Größe  $\alpha = 1.2928 m \sqrt{y_m}$ , d. h. der Größe der Ausflussdimensionen und der Maximalhöhe des Ausflusswasserstandes.

Nach 19) wächst die Ermäßigung der größten secundlichen Hochwassermenge mit dem Quadrate der Seefläche und nimmt ab mit der Größe des Krümmungshalbmessers der secundlichen Hochwassermengen-Curve, mit der Höhe des Hochwassers und dem Ausflussquerschnitte. Kleinere und kürzere Hochwässer werden also beim Durchflusse von Seen verhältnismäßig am meisten ermäßigt, andererseits kann die Ermäßigung, sowie die Verzögerung durch die Verringerung der Ausflussdimensionen vergrößert werden.

Wir schließen diese Abtheilung mit dem wiederholten Hinweis auf die in 20) bestimmten Grenzen, innerhalb welcher die gefundenen Annäherungswerthe verwendet werden dürfen. Diese Grenzen sind leicht zu bestimmen; tritt aber der Fall ein, wo die Seefläche dieselben überschreitet, so führt nur die Berechnung nach den genauen Formeln 8) oder 11) zu richtigen Resultaten.

(Schluss folgt.)

### Richard Morris Hunt †.

Am 31. Juli vorigen Jahres verschied in seinem Landhause zu Newport im Staate Rhode Island Richard Morris Hunt, das allgemein verehrte Haupt der amerikanischen Architektenschaft. Mit seinem Ableben erleiden nicht nur die zunächst beteiligten Kreise seines Vaterlandes sondern auch die Fachgenossen schaft der gesammten civilisirten Welt einen schweren Verlust.\*)

Geboren den 31. October 1828 zu Brattleboro im Staate Vermont als der zweite Sohn vermögender Eltern, legte er schon frühzeitig eine bedeutende künstlerische Begabung an den Tag. Sein Vater, einer alten Familie Neu-Englands entstammend, und als Vertreter des Staates Vermont im Bundescongress hoch angesehen, starb in Washington in der Ausübung seiner Pflicht im Jahre 1832. Die Erziehung der Kinder fiel in die Hände der Mutter, einer Frau von edlem Geiste und Herzenseigenschaften und großer Willensstärke. Ihr war es vergönnt, ihre beiden Söhne William\*\*) und Richard als die glänzendsten und einflussreichsten Vorkämpfer in der Entwicklung der amerikanischen Kunst, den Einen auf dem Gebiete der Malerei, den Andern als Bankünstler gefeiert zu sehen. Im Jahre 1843 ging Richard, der sich für das Studium der Baukunst entschieden hatte, nach vollendeter Vorbildung auf den Schulen Bostons zur weiteren Ausbildung mit seiner Mutter nach Europa, um zunächst in das Atelier Samuel Darier's in Genf als Eleve einzutreten. Zwei Jahre darauf nahm der bekannte Pariser Architekt Hektor Martin Lefuel den jungen Amerikaner in sein Atelier auf, und die nun folgenden acht Jahre sehen wir Hunt mit rastlosem Streben in der École des Beaux-Arts seiner Ausbildung obliegen. Ausgedehnte Reisen führten ihn nach

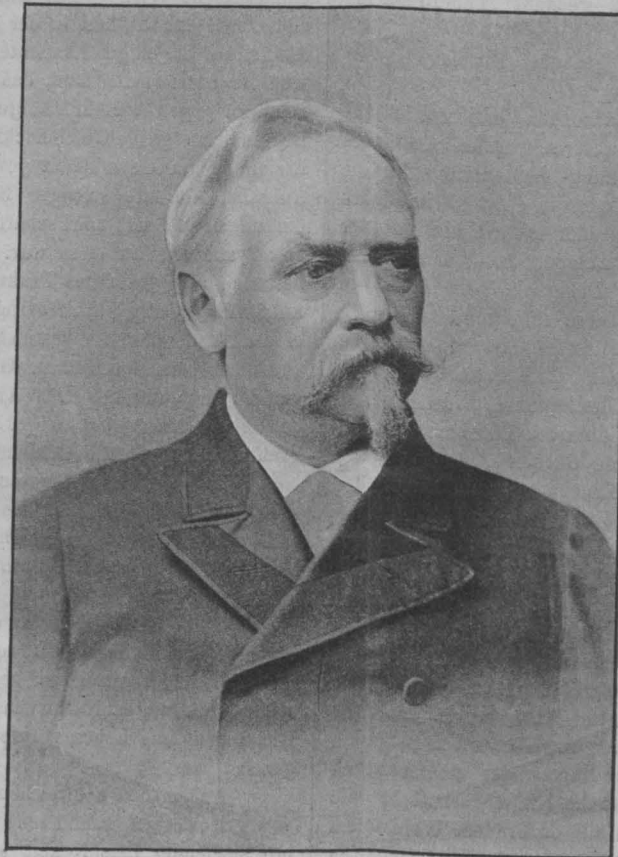
vollendeter Studienzeit nach Griechenland, Kleinasien und Aegypten. Inzwischen war Lefuel vom Kaiser Napoleon III. nach dem Tode Visconti's an dessen Stelle zum Baumeister der Tuilleries und des Louvre ernannt worden, und als Hunt aus dem Orient nach Paris zurückkehrte,

bot ihm sein früherer Lehrer die Mitarbeiterschaft an den zu erstellenden Gebäudetrümmern an, welche die Tuilleries mit dem Louvre verbinden, und mit denen Louis Napoleon seiner Machperiode gleichsam ein Denkmal zu setzen trachtete. Gleichzeitig verschaffte Lefuel seinem jungen Freunde die Ernennung zum kaiserlichen „Inspecteur des travaux“. Hunt nahm das ehrende Anerbieten nur zu gern an. Das Ergebnis der nun folgenden Arbeitsperiode war der Pavillon de la Bibliothèque, gegenüber dem Palais Royal, dessen Urheberschaft nach Lefuel's eigenem Zeugnis Hunt unverkürzt zuzuschreiben ist und dessen Ausführung der junge Künstler überwachen durfte.

Nach diesem schönen Erstlings-erfolge entschied sich Hunt im Jahre 1855 nach den Vereinigten Staaten zurückzukehren, wo er zunächst auf sechs Monate im Atelier des Dr. Walter bei dem Erweiterungsbau des Bundescapitols in Washington Beschäftigung fand, bis er sich entschloss, die Praxis als Architekt auf eigene Rechnung in New-York zu betreiben. Anfangs kam Hunt, an Pariser Verhältnisse gewöhnt, sich hier wie in der Verbannung vor, denn die Lage des Bauwesens in den Unionstaaten, vom Standpunkte des Künstlers betrachtet, war damals überaus trostlos und ent-

muthigend. Aber durchdrungen von edler Vaterlands- und Begeisterung für seine Kunstideale war er taub gegen die verlockenden Anerbietungen seiner Pariser Collegen und Freunde, die ihn um jeden Preis zurückhaben wollten, und blieb. Fühlte er doch in sich die Kraft und das ernste Wollen, dazu beizutragen, daß sich die riesenhafte Kraft- und Stofffülle der neuen Welt auch dem Dienste der Schönheit und der künstlerischen Wahrheit zuwen- de.

Obwohl von Haus aus und durch seine Verheirathung in wohlhabenden



\*) R. M. Hunt war seit dem Jahre 1887 correspondirendes Mitglied unseres Vereines und hat seine Antheilnahme an demselben durch Einsendung der von ihm verfassten Pläne für das Verwaltungsgebäude der Ausstellung in Chicago darge- than. A. d. R.

\*\*) William Morris Hunt †, einer der ausgezeichnetsten Maler, welche die Vereinigten Staaten hervorgebracht haben.



Umständen, widmete sich Hunt dem künstlerischen Schaffen mit leidenschaftlicher Energie. Er führte eine große Anzahl schöner und hervorragender Bauten in New-York und anderen Gegenden der Union aus, von denen die bedeutenderen hier aufgezählt werden sollen:

Presbyterian Hospital — Ost 70ste Straße (New-York).

New-York Tribune Building — das erste hohe Geschäftshaus mit Aufzugbetrieb (New-York).

Stuyvesant Apartment House — Ost 18te Straße, erstes hohes Wohngebäude mit Aufzug (New-York).

Victoria Hotel und Lenox Bibliothek — (beide in New-York).

Logenhaus des akademischen Geheimbundes — Yale College — New-Haven. Conn.

Grabmäler der Familien Belmont, Delano, Hoe (New-York).

Vanderbilt Mausoleum, New Dorp, Staten Island.

Postament der Freiheit — Riesenstatue im New-Yorker Hafen.

Yorktown Monument an der Küste von Virginien.

Militärakademie und Turnhalle — West Point — (New-York).

Fogg Museum — Harvard College — (Boston Mass.).

Verwaltungsgebäude der Columbianischen Weltausstellung — (Chicago).

Wohnpalast für W. K. Vanderbilt — 5te Avenue und 53ste Str. (New-York).

Wohnpalast für Mr. Borden, Lake Shore Drive — (Chicago).

Wohnpalast für Elbridge T. Gerry — 5te Avenue und 61te Str. (New-York).

Wohnpalast für John Jacob Astor — 5te Avenue und 65te Str. (New-York).

Wohnpalast für Ogden Goelet, genannt „Ochre Court“ (Newport).

Wohnpalast für Oliver Belmont, genannt „Belcourt“ (Newport).

Wohnpalast für Frau W. K. Vanderbilt, genannt „Marble House“ (Newport).

Wohnpalast für Cornelius Vanderbilt, genannt „The Breakers“ (Newport).

Wohnpalast für George W. Vanderbilt, genannt „Biltmore House“ (Asheville in Nord-Carolina).

An gebührender Anerkennung seiner glänzenden Verdienste seitens der amerikanischen Fachgenossen, besonders aber seitens des Auslandes hat es Hunt nicht gefehlt. In der Vertheilung der Aufträge für die Hauptgebäude der Columbianischen Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 fiel ihm durch einmüthigen Beschluss aller Beteiligten mit der Aufgabe, den Mittelpunkt der großartigen Anlage, das Verwaltungsgebäude zu entwerfen, der Ehrenantheil zu. Die ganze Welt weiß, wie trefflich ihm dieser Wurf gelang. Viele Jahre hindurch war Hunt Vorsitzender des „American Institute of Architects“, dessen Interessen er stets mit Feuereifer verfocht. 1892 machte ihn die Harvard Universität zum Ehrendoctor der Rechte. Die Akademie des Beaux-Arts de l'Institut de France erwählte ihn 1882 zum correspondirenden Ehrenmitglied, im darauffolgenden Jahre erfolgte auf Empfehlung Garnier's, Bouguereau's, Bounat's, Falguière's und Anderer, Hunt's Ernennung zum Ritter der Ehrenlegion. 1886 erwählte ihn die Société Centrale des Architectes Française, sowie das Royal Institute of British Architects zum correspondirenden Ehrenmitgliede. Im folgenden Jahre wurde ihm die gleiche Ehre seitens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins zugesprochen, 1892 wurde er Mitglied der Akademie von St. Lukas in Rom und 1892 erhielt er die große goldene Denkmünze des Royal Institute of British Architects, der erste Amerikaner, der dieser hohen Ehre theilhaftig wurde. Noch in demselben Jahre wurde er zum ordentlichen Mitglied des „Institut de France“ erwählt, neben Benjamin Franklin der einzige also ausgezeichnete Bürger der überseeischen Republik. Man sieht, nicht nur die französische Künstlerschaft hat die Laufbahn ihres Adoptivsohnes und Bruders mit dauerndem Wohlwollen und mit Stolz verfolgt, sondern es haben hervorragende Körperschaften in anderen Theilen Europas Richard Hunt hoher Auszeichnungen für würdig erachtet.

Wir wenden uns nun dazu, der künstlerischen Thätigkeit Hunt's eine kurze Würdigung zu widmen. Daß der angehende Künstler unter der bewährten Leitung eines strengen Akademikers wie Lefuel in die Elemente architektonischen Schaffens eingeführt wurde, war für den mit stark romantischen Neigungen begabten Amerikaner von größtem Vortheil. Daß sich Hunt's Fähigkeiten in dieser Schule zu schönem Gleichmaß entwickelt hatten, beweist der ehrenvolle Auftrag zum Entwurf des

Pavillon de la Bibliothèque du Louvre. Die Lösung dieser Aufgabe wurde ihm wiederum eine Quelle köstlicher Erfahrung und Uebung in dem ihm so zusagenden Style der französischen Renaissance, in welchem Reichthum, Prachtentfaltung und monumentale Würde als Hauptbedingnisse gelten.

Ein wesentliches Ergebnis der französischen akademischen Schulung ist die Abtödtung alles Excentrischen, Ungeheuerlichen, welche nothwendigerweise eine gewisse Einschränkung der Individualität zur Folge hat, es sei denn, daß die letztere zuviel Urwüchsigkeit besitzt, um sich auf die Dauer beschränken zu lassen. Es ist nun von hohem Reize, im Verfolge der Laufbahn Hunt's zu beobachten, wie das heißblütige Naturell des Künstlers gegen die akademische Schulgewohnung unablässig angekämpft hat, bis erst nach vielen Jahren eine vollständige Aussöhnung beider Gewalten in Hunt's Kunstsprache zum Ausdruck kam. Als Hunt seine Laufbahn in Amerika antrat, war die von England her übernommene englisch-gothische Bauweise im unbestrittenen Besitz des Feldes. Die Architektur befand sich nicht in den Händen ursprünglich schaffender Künstler, sondern archäologischer Pedanten, denen es nicht gelang, den historischen Baustyl mit den modernen Bedürfnissen in Einklang zu bringen. An dieser Unfähigkeit ging in der Folge die englische Gothik, die im Mutterland unter dem Schutze der anglikanischen Kirche noch ihr Leben fristet, in den Vereinigten Staaten zu Grunde. Anders die Versuche Hunt's, bei denen ein reifes, an klassischen Vorbildern geschultes Kunstverständnis den Eingebungen neuer Lebensbedingungen entgegengebracht wurde. Waren sie auch romantisch in der Form, so waren sie doch im modernen Geiste empfunden und müssen als Bereicherungen der modernen Kunstsprache angesehen werden.

Hunt, der nach Pariser Art ein Atelier in New-York eingerichtet hatte, sah sich bald von einer Anzahl strebender Kunstjünger umringt, in deren Kreise der kaum dreißigjährige Meister eine in hohem Grade einflussreiche Wirksamkeit entfaltete. Während er auf Wahrhaftigkeit und Gewissenhaftigkeit in der Construction, auf die „Logik“ der Architektur, auf diejenigen Elemente, welche dem künstlerischen Temperament weniger unterworfen sind, das größte Gewicht legte, bestand er seinen Schülern gegenüber auf Mäßigung, auf der Einhaltung der wohlerwogenen Regeln jener guten Geschmacksrichtung, die ihm durch seine französische Erziehung zur Gewohnheit geworden war. Jedes Gebäude war ihm eine Aufgabe, die mit strenger Berücksichtigung aller einschlägigen Bedingungen und mit noch schärferer Betonung der Gesetze von Proportion und Symmetrie zu lösen war. Seine Schaffensweise war eher zurückhaltend, knapp, auf das Praktische streng Rücksicht nehmend, als eine kühn-schöpferische. Excentricitäten ließ er nicht unterlaufen. So ist er als Akademiker im besten Sinne zu bezeichnen. Unter seinen Schülern von damals seien erwähnt: Geo. B. Post, Charles D. Gambrill, Henry van Brunt, William R. Ware (der allgemein geachtete Redacteur des „American Architect“ und Professor am Columbia College in New York), Frank Furness, alles Namen von gutem Klang.

Die Monumentalbauten, welche Hunt hinterlassen hat, haben wesentlich dahin gewirkt, die amerikanische Architektur vor dem Ueberhandnehmen der Ungebundenheit und wilden Regellosigkeit zu bewahren, in welche sie auszuarten drohte. Wenn er auch seinen Werken nicht den Stempel einer starken Individualität aufdrückte, wie dies sein großer Zeitgenosse Richardson unzweifelhaft gethan, so ist gerade deshalb seine Führerschaft, obschon weniger in die Augen fallend, als eine Bürgschaft anzusehen gegen die Gefahren der blinden Nachahmung seitens des jungen Nachwuchses, Gefahren, welche der Verlauf der von Richardson in's Leben gerufenen romanischen Bewegung nur zu deutlich gezeigt hat.

Außer den zahlreichen schönen Werken im modernen französischen, von griechischen Einflüssen veredelten Renaissancestyl, in dem Hunt mit spielender Leichtigkeit schaffte, hat er aber auch — ein Beweis seiner Vielseitigkeit und Unbefangenheit — eine Reihe hervorragender Schöpfungen hinterlassen, die sich auf die Bauweise derjenigen Periode stützen, da in Frankreich die mittelalterliche Kunst den Anforderungen einer höheren Cultur und den verfeinerten häuslichen Ansprüchen des sechzehnten Jahrhunderts sich anpasste. Wie Richardson in den Bau- denkmälern der Auvergne eine seinem robusten Naturell zusagende und für moderne Aufgaben entwicklungsfähige Kunstsprache fand, so entdeckte Hunt die fruchtbringenden Keime einer neuen Blüthe in der reizvollen Gothik der Touraine zur Zeit Franz des Ersten, deren Fortentwicklung

leider so bald durch das Aufleben der Wissenschaften in Frankreich gehemmt wurde. In der poetischen Schönheit und Heiterkeit dieses Styles mit seinen malerischen Umrisslinien seinen Gegensätzen von zierlichsten Schmuckformen und gewaltigen Mauermassen, und in seiner leichten Anpassbarkeit an moderne Forderungen fand Hunt eine Ausdrucksweise, die seiner eigenen unverwüthlichen Frische auf's Glückliche zusagte, ohne dabei der Würde seiner hochgehaltenen Ideale zuwiderzulaufen. So bietet sich uns denn das interessante Schauspiel dar, den Meister, der von Natur stets mehr zur Romantik als zum Classicismus neigte, erst als rüstigen Fünfziger in sein eigenes Fahrwasser einlenken zu sehen, und so erklärt es sich, daß die Schöpfungen der letzten fünfzehn Jahre seines Lebens als die reifsten Früchte seiner Thätigkeit bezeichnet werden müssen.

Ueber einige Bauten Hunt's aus dieser letzten Periode im französischen Uebergangsstyl läßt sich Montgomery Schuyler, der amerikanische Kunstrichter, also vernehmen:

„Das erste dieser Werke war der Palast des Herrn W. K. Vanderbilt, Ecke der 5ten Avenue und 53ten Straße zu New-York. Derselbe wurde sofort allgemein als der gelungenste der vier großen Wohnpaläste begrüßt, welche Angehörige der Familie Vanderbilt zu gleicher Zeit und in nächster Nähe bei einander errichten ließen. Heute nach fünfzehn Jahren sehe ich keine Veranlassung, ein Titelchen dessen zurückzunehmen, was damals in Würdigung dieses Prachtbaues, bei dem der Bauherr in Bezug auf Kostenaufwand dem Künstler freie Hand gelassen, gesagt wurde, ein Beweis, daß der Reiz der Neuheit keinen ausschlaggebenden Antheil an dem günstigen Eindruck hatte. Daß ein Wohnhausbau mit solchem Reichthum an Zierformen seine Hauptwirkung der allgemeinen Anordnung der Massen verdankt, und daß die schmückenden Zuthaten so geschickt vertheilt sind, daß der Gesamteindruck mehr dem Charakter der Würde und Stättlichkeit als dem der Eleganz zuzuschreiben ist, muss als ein wirklicher künstlerischer Erfolg bezeichnet werden.“

Als noch besser gelungen, namentlich in der vorzüglichen Ausgestaltung der Dächer, bezeichnet derselbe Kritiker die Wohnhäuser des Herrn Borden in Chicago und des Herrn Elbridge T. Gerry in der 5ten Avenue zu New-York. (Siehe vorstehende Abbildung.) „Das einzige abfällige Urtheil“, fährt Schuyler fort, „welches man über das oben erwähnte Vanderbilt'sche städtische Wohnhaus hört, das an der Ecke zweier sich kreuzender Straßen steht, aber an beiden Enden an andere Wohnhäuser anstößt, ist dieses: daß es ein „Château“ sein wolle, ohne die nöthigen Nebengebäude und die Umgebung eines solchen zu besitzen. Allerdings läßt sich nicht bestreiten, daß die Uebergangs-Architektur der Periode Franz des Ersten am vollkommensten in den „Châteaux“ zum Ausdruck kommt, d. h. in denjenigen Edelsitzen, die von umfangreichen Ländereien und Waldungen umgeben sind. Auch „Ochre Court“, der Wohnpalast des Herrn Ogden Goelet in dem Seebad Newport, welcher mit einem Aufwande von mehr als 4 Millionen Mark erbaut wurde, stellt sich, obwohl bei der beschränkten Ausdehnung des Grundstückes und Vorgartens nur als „Villa“ zu bezeichnen, seiner Architektur nach als echtes „Château“ dar. Der

Künstler hat sich die Gelegenheit, die ihm hier durch die Möglichkeit der Unterordnung einzelner Gebäudetheile und der Ausgestaltung des Vorhofes für eine reizvolle künstlerische Composition im Sinne des spätgothischen Styles der Touraine gegeben war, in der denkbar gelungensten Weise zu Nutze gemacht. Dabei ist Hunt keinesweges als bloßer Nachahmer einer älteren Kunstweise verfahren, sondern er hat auf dem Wege künstlerischer Assimilation, sich in den Geist jener Periode versetzend, Neues geschaffen. Aber auch bei diesem Bau sind die Bedingungen eines eigentlichen „Château“ nicht erfüllt, was ja in einem eleganten Badeort wie Newport überhaupt unmöglich sein muss. Damit die vollständige Wirkung eines solchen erreicht werde, ist ein umfassendes Gebäude erforderlich, welches die nothwendige Ablösung der Nebengebäude ermöglicht. Man denke nur an das Schloss von Blois in seiner das Städtchen gleichen Namens beherrschenden Lage, an Chenonceaux, das auf mächtigen Pfeilern und Bögen sich stolz über dem Flusse aufbaut, an Chambord

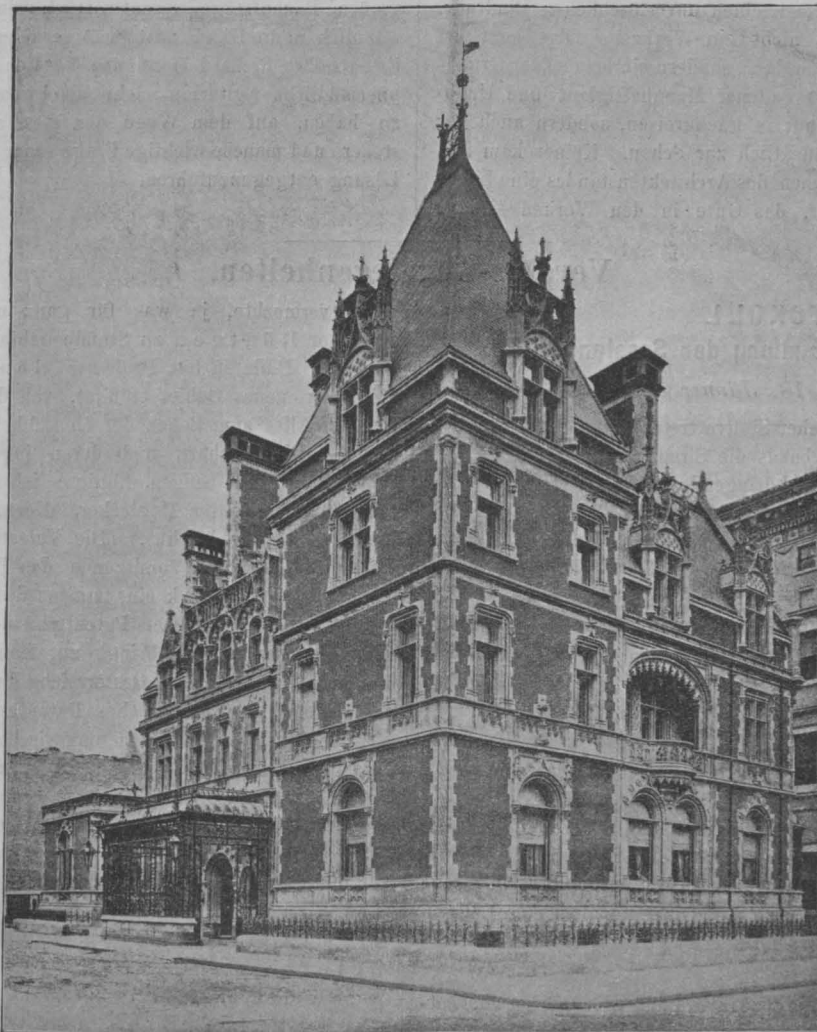
mit seinem Park von 20 englischen Meilen Umfang, und man wird zugeben, daß mehr als die Befähigung des Architekten dazu gehört, um ein „Château“ hervorzubringen.

Ein glückliches Geschick fügte es, daß unserm Künstler noch in seinen letzten Lebensjahren eine glänzende Gelegenheit geboten wurde, ein eigentliches Château in der dazugehörigen landschaftlichen Umgebung und mit allem sonstigen Zubehör, das Natur und Kunst erheischen kann, zu erbauen. Mr. George W. Vanderbilt, der jüngste der drei Söhne des verstorbenen Crösus, W. H. Vanderbilt, beauftragte Hunt mit der Ausführung eines großartigen herrschaftlichen Landsitzes auf mächtigem Plateau gelegen, umgeben von grossen Waldungen, bei Asheville im Staate Nord Carolina. Ueber 20 Millionen Mark hat dieses Schloss, „Biltmore House“ von dem Bauherrn genannt, gekostet. Wenn diese Aufgabe auf dieser Seite des Oceans und wohl auch für europäische Verhältnisse \*) (denn die französischen Edelsitze, die mit Biltmore vergleichbar sind, wurden stückweise erbaut und sind das Erzeugnis mehrerer Generationen) unvergleichlich genannt

werden muss, so muss zugegeben werden, daß der Künstler seine Aufgabe in unvergleichlicher Weise gelöst hat.“

Unter den bedeutenderen Werken Hunt's ist noch der Mamorpalast der Frau W. K. Vanderbilt in Newport mit schöner römisch-korinthischer Säulenhalle, ferner der Palast Cornelius Vanderbilt's, genannt „The Breakers“ (die Brandung, weil dicht am Meere liegend) ebenfalls zu Newport, im italienischen Renaissancestyl, zu nennen. In dem eleganten Badeorte, wo der ungeheure Prunk und Aufwand der amerikanischen Geldaristokratie sich bekanntlich so breit macht, berührt die Entfaltung der gediegenen Pracht im inneren Ausbau der genannten Hunt'schen Millionenpaläste insofern angenehm, als dieselbe wie die naturgemäße Ausgestaltung einer künstlerischen Idee erscheint, im Gegensatz zu der großprahlerischen Prunksucht, die durch Aufdringlichkeit und Vulgarität verletzt.

\*) Sollte das herrliche Schloss Neuschwanstein König Ludwigs II. von Bayern nicht in mehr wie einer Beziehung den Vergleich mit Schloss Biltmore aushalten? Und andere europäische Schlösser und Edelsitze wohl ebenfalls.



Zu den bekanntesten und wohlgelegensten der Werke Hunt's gehören das Postament der Freiheitsbildsäule im New-Yorker Hafen, sowie das Verwaltungsgebäude der Columbischen Weltausstellung, das schon oben erwähnt wurde. Ueber beide ist bereits an anderen Orten soviel geschrieben worden, daß wir uns an dieser Stelle versagen können, näher auf dieselben einzugehen. \*)

Es erübrigt nur noch ein Wort, um den Charakter und der Persönlichkeit Hunt's gerecht zu werden. Einer seiner Schüler, Henry van Brunt, Architekt in Kansas City (Missouri), dessen Gedächtnisrede wir in Vorstehendem Manches entnommen haben, spricht sich wie folgt aus: „Hervorragend unter den persönlichen Eigenschaften Richard Hunt's war seine Ehrenhaftigkeit und Aufrichtigkeit verbunden mit der reinsten Herzensgüte und Fürsorge für die ihm Nahestehenden, sei es in freundschaftlicher oder geschäftlicher Beziehung. Die Würde seines Auftretens erhöht durch die männliche Schönheit seiner äußeren Erscheinung, machten auf jeden, der ihm nahe kam, einen unverlöschlichen Eindruck. Sein künstlerisches Gewissen war nicht ein Werkzeug, das man bei Seite legt, wenn man seiner nicht bedarf, sondern ein belebender Grundzug seines innersten Wesens. Mit seltener Mannhaftigkeit und Unabhängigkeit trug er dasselbe nicht nur in Fachkreisen, sondern auch vor der oft verständnislosen Menge öffentlich zur Schau. Keiner kam ihm gleich, wenn es galt, für das Ansehen des Architektenstandes eine Lanze zu brechen, keiner war so bereit, das Gute in den Werken Anderer

anzuerkennen, keiner so mild und gerecht in der Beurtheilung Anderer. Nur wo Hohlheit, Anmaßung und Lüge sich ihm gegenüberstellten und das hohe Ideal, das er für die Entwicklung der nationalen Kunst in Amerika aufgerichtet hatte, herabzuwürdigen drohten, da ließ es Hunt nie fehlen, den Gegner mit scharfer Geißel zu züchtigen. In gesellschaftlichen Kreisen, wo er seiner reichen Gaben wegen bewundert und wegen seines braven Herzens beliebt war, galt er als der Vorkämpfer der Architektenschaft, und seinem unausgesetzten Bemühen gelang es, Gleichgiltigkeit in Achtung, Geringschätzung in Anerkennung der hehren Schönheit und Würde der Kunst zu verwandeln.“

Es ist immerhin zu bedauern, daß Hunt's hervorragende Befähigung sich an den großen Monumentalbauten nicht hat bethätigen dürfen. Bei dem kläglichen Nepotismus, der noch immer das officielle Bauwesen in den Vereinigten Staaten kennzeichnet, und bei dem Unverständnis in Kunstfragen seitens derer, die für die Vergebung der wöhnlich in die Hände mittelmäßiger oder geradezu unfähiger Architekten. Es gebührt Richard Hunt das Verdienst, durch zündende Reden und unermüdete Agitation mehr als irgend ein Anderer dazu beigetragen zu haben, auf dem Wege der Gesetzgebung diesen Missständen zu steuern und manche wichtige Frage einer schönen, allgemein befriedigenden Lösung entgegenzuführen.

F. G. L.

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

#### der II. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

*Samstag, den 18. Jänner 1896.*

1. Der Herr Vereins-Vorsteher-Stellvertreter k. k. Ober-Bergrath Anton Rucker eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und erklärt die Versammlung, nachdem ein wichtiges und dringendes Referat erstattet werden und über dasselbe Beschluss gefasst werden muss, als Geschäfts-Versammlung, indem er die Beschlussfähigkeit der letzteren constatirt.

2. Macht der Vorsitzende die Mittheilungen: a) daß die Firma B. Egger, welche bekanntlich den Elektromotor für den Personen-Aufzug in unserem Hause beigestellt hat, einen Preisnachlass von 250 fl. gewährte, wofür er unter lebhaftem Beifalle dem Herrn Egger namens des Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringt; b) daß seitens des Polytechnischen Club in Graz uns das Resultat der Wahl in den Ausschuss dieses Club pro 1896 wie folgt bekanntgegeben wurde: Obmann: Herr Dr. Philipp Forchheimer, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz; Obmann-Stellvertreter: Herr Julius Unger, Inspector der k. k. priv. Südbahn in Graz; I. Schriftführer: Herr Theophil Quirin, Ingenieur des Stadtbauamtes in Graz; II. Schriftführer: Herr Adolf Rosmann, Ober-Ingenieur des Landesbauamtes in Graz; Cassier: Herr Moriz Putschar, städtischer Bau-director in Graz.

3. Der Vorsitzende gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und macht

4. unter dem Beifalle der Versammlung die Mittheilung, daß Herr k. k. Regierungsrath Dr. Eder, Director der k. k. Lehr- und Versuchs-Anstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien, die besondere Freundlichkeit hatte, uns je eine photographische Aufnahme eines menschlichen Fußes und einer menschlichen Hand, hergestellt nach dem Röntgen'schen Verfahren, zur Verfügung zu stellen und eine Beschreibung der Herstellungsmethode dieser Bilder verfasst hat, welche demnächst zum Abdruck gelangen wird.

Herr Dr. Tuma, Assistent an der k. k. Universität in Wien, hat ebenfalls u. zw. in bereitwilligster Weise drei auf gleichem Wege hergestellte ähnliche photographische Aufnahmen zur Ausstellung für heute überlassen.

Der Vorsitzende spricht den beiden genannten Herren für das uns abermals bewiesene freundliche Entgegenkommen den verbindlichsten Dank aus und hält hierauf folgende Ansprache:

„Meine Herren! Abermals hat die Wissenschaft eine epochale Entdeckung zu Tage gefördert. Was der menschliche Geist kaum zu

ahnen vermochte, ja was für ganz unmöglich gehalten wurde, hat Professor Röntgen zu Stande gebracht; er hat Unsichtbares sichtbar gemacht. Dadurch hat Professor Röntgen dem menschlichen Geiste ein ganz neues Gebiet eröffnet, von dem wir noch gar nicht ahnen, was es Alles zum Segen der Menschheit in sich birgt. Immer gewohnt, vor der Wissenschaft, und deren ingeniosen Vertretern und Trägern unser Haupt zu beugen, fordere ich Sie auf, durch Erheben von den Sitzen dem genialen Entdecker, Herrn Professor Röntgen, unsere Verehrung auszudrücken.“ (Die Versammlung erhebt sich.)

5. Ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Regierungsrath Professor Friedrich Kick ein, namens des Verwaltungsrathes in Angelegenheit des österreichischen Patentgesetz-Entwurfes Bericht zu erstatten. Herr Professor Kick bringt zur Kenntniss, daß eine tiefe Bewegung die industriellen Kreise Oesterreichs durchzieht, über eine Bestimmung des sanctionirten ungarischen Patentgesetzes.

Absatz 2 des neuen ungarischen Gesetzes über die Erfindungspatente (Gesetzartikel XXXVII vom Jahre 1895) enthält nämlich nachstehende Bestimmung:

„Patente können nicht bewilligt werden auf solche Erfindungen, welche auf die zur Hebung der Wehrfähigkeit der gesamten Armee, der Kriegsmarine oder der Landwehr nothwendigen Kriegswaffen, Explosiv- oder Schießstoffe, Befestigungen oder Kriegsschiffe Bezug haben, wenn der Handelsminister gegen die Bewilligung des Patentes Einsprache erhebt.“

Das Bestreben zielt nun dahin, zu verhindern, daß eine ähnliche Bestimmung in das demnächst der legislatorischen Behandlung zu unterbreitende österreichische Patentgesetz aufgenommen werde, da dadurch eine arge Schädigung der öffentlichen und der Interessen der Erfinder eintreten könnte. Es wurde dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereine von einem seiner Mitglieder eine Petition an Se. Excellenz den Herrn Handelsminister, welche eine wohlmotivirte Gegenvorstellung enthält und welche bereits Unterschriften hervorragender industrieller Unternehmungen trägt, mit dem Ersuchen übermittelt, diese Petition u. zw. an erster Stelle mitzufertigen.

Die Mitglieder unseres beständigen Patent-Ausschusses haben den Inhalt der Petition eingehend geprüft und gefunden, daß es eine patriotische Pflicht ist, die Unterstützung derselben dem Plenum zu empfehlen, welche Ansicht der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einstimmig getheilt hat.

Redner fragt an, ob der Wortlaut der ziemlich umfangreichen Eingabe zur Verlesung gelangen soll.

Ueber Anfrage des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs F. Ritter v. Krenn gibt der Herr Referent die beruhigende Versicherung, daß durch die

\*) Siehe: Zeitschrift 1892, S. 13. A. d. R.

Eingabe in eingehender Weise die Wahrung der öffentlichen Interessen angestrebt erscheint, und auch darauf hingewiesen wird, daß durch den im Patentgesetz-Entwurf enthaltenen Enteignungs-Paragraphen der hohen Regierung die Möglichkeit geboten ist, gegen entsprechende Vergütung in den Besitz jedes Patentes zu gelangen.

Herr Ingenieur Hermann Beranek bemerkt, daß es sehr wünschenswerth gewesen wäre, den Wortlaut der Eingabe vor der Beschlussfassung über dieselbe kennen zu lernen, und weist auf den bestehenden Usus hin, nach welchem derartige Schriftstücke vor der Discussion im Plenum, im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf liegen oder im Entwurf von dort bezogen werden können. Redner fürchtet, daß durch die sofortige Annahme der Vorlage eine Präjudiz für die Folge geschaffen werden könnte.

Der Herr Referent zerstreut diese Bedenken unter Hinweits auf die auch vom Verwaltungsrathe anerkannte Dringlichkeit der Behandlung des Gegenstandes und betont, daß außerordentliche Umstände auch außerordentliche Maßnahmen rechtfertigen und daß unter normalen Verhältnissen auch in der Folge wie bisher eine Vorverständigung der Vereinsmitglieder stattfinden wird, was auch der Vorsitzende bestätigt.

Hierauf wird beschlossen, von einer Verlesung der Eingabe abzusehen und dieselbe namens des Vereines gefertigt Sr. Excellenz dem Herrn k. k. Handels-Minister zu unterbreiten.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem k. k. Professor Kick verbindlichst für die eingehende Berichterstattung und ladet

6. Herrn Ingenieur Cecil Ritter v. Schwarz ein, „Ueber Kühl- und Ventilations-Vorrichtungen für Wohnräume in tropischen Gegenden“ zu sprechen.

Herr v. Schwarz sagt im Wesentlichen:

Ostindien hat eigentlich nur drei Jahreszeiten: die kalte, die heiße und die Regenzeit. Künstliche Kühlung ist nur während der kalten Zeit entbehrlich. In der heißen Zeit steigt die Temperatur in der Sonne bis auf 64° Réaumur und darüber. Die Wohnhäuser der Europäer sind aus dicken Mauern, aus Stein oder Ziegeln in Lehm gebettet, hergestellt und mit einer tiefen Veranda umgeben, um die Mauern vor den sengenden Sonnenstrahlen zu schützen; die Wohnzimmer sind sehr hoch und das Dach ist mit einer dicken Lage Stroh gedeckt. Die üblichen Kühl- und Ventilations-Vorrichtungen sind Tatties, Punkahs und Thermanidotes.

Tatties sind Bambusgitter mit Kuskus bedeckt; Kuskus ist die Wurzel eines Strauches, welche wie Reisstroh aussieht und — wenn getrocknet — Feuchtigkeit begierig aufsaugt. Die von Westen kommenden heißen und trockenen Winde streichen durch die mit Wasser getränkten Tatties, verdunsten hierbei das in der Kuskuswurzel angesammelte Wasser, wodurch Wärme gebunden oder, mit anderen Worten, Kälte erzeugt wird.

Punkahs sind an Seilen aufgehängte große Fächer, welche von Eingeborenen, den sogenannten Punkah-Coolies, in pendelförmig schwingende Bewegung versetzt werden und dadurch den darunter befindlichen Personen Kühlung und frische Luft gewähren.

Thermanidotes sind große hölzerne Ventilatoren, welche von Menschenkraft betrieben werden, und künstlich gekühlte Luft in die Wohnräume hineinblasen.

Diese bestehenden Einrichtungen sind bedeutender Vervollkommenungen fähig, namentlich wäre es angezeigt, die aus verschiedenen Gründen lästige und unverlässliche Handarbeit des Punkahziehens durch eine den Verhältnissen entsprechende maschinelle Einrichtung zu ersetzen. Bei der jetzigen Einrichtung wird der Punkah-Coolie nur mit dem zwölften Theil seiner Leistungsfähigkeit ausgenützt und würde der Erfinder einer einfachen maschinellen Einrichtung, vermittelt welcher die billige Menschenkraft irgendwie angesammelt und in zweckdienlicher Weise zum Punkahziehen verwendet werden könnte, sich ein Verdienst um die durch die Hitze leidende Menschheit erwerben, und viel Geld verdienen können. Redner wäre bereit, solchen Ingenieuren, welche diesen Gedanken aufgreifen und sich mit der Construction einer solchen Einrichtung befassen würden, mit Rath und That an die Hand zu gehen und in der Einführung und Verwendung einer solchen wirklich guten und den Verhältnissen entsprechenden Erfindung behilflich zu sein. (Beifall.)

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Vortragenden für die interessanten Mittheilungen seinen Dank aus und ersucht

7. Herrn Ober-Ingenieur Friedrich Ritter v. Loessl: „Ueber mit dessen autodynamischen Uhren gemachte Erfahrungen unter Vorführung einiger specieller

Constructionsdetails“ vortragen zu wollen. Auch dieser Vortrag, welcher später in unserer Zeitschrift erscheinen wird, wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen, und beglückwünscht der Vorsitzende den Herrn Ober-Ingenieur v. Loessl, daß derselbe trotz seines vorgeschrittenen Alters den interessanten Gegenstand noch mit so jugendlichem Feuer behandelt. Hierauf meldet sich

8. Herr Privatdocent der Physik an der k. k. Universität in Wien, Dr. James Moser, zum Worte, um eine einfache Herstellung von Bildern mittelst Kathodenstrahlen ohne Geißler'sche Röhren zu demonstrieren. Derselbe sagt:

„Hochgeehrte Herren! Ich erlaube mir kurz einige Versuche mit zuzuleihen und deren Resultate zu demonstrieren, welche mir erst heute gelungen sind. Zunächst zeige ich eine vor 8 oder 9 Jahren nach Boudet de Paris von mir ohne Licht hier in Wien gefertigte, sehr scharfe Abbildung einer Münze mittelst Kathodenstrahlen und eine ebensolche mittelst Anodenstrahlen. Ich berichtete über diese Arbeiten im Jahrgang 1886 des Jahrbuches Prof. Eder's, S. 196, wie folgt: „Als ich die Publikationen der Herren Boudet und Tommasi las, erinnerte ich mich der Experimente, die mir Herr Eugen Goldstein im Berliner physikalischen Institute gezeigt und bereits vor sieben Jahren (1879) in der Wiener Akademie veröffentlicht hat. In eine Geißler-Röhre hing dieser eine Silbermünze. Bei geeigneter Evacuation erzeugten die Kathodenstrahlen . . . . auf der Röhrenwand durch Phosphoreszenz eine Abbildung der Münze. Als Herr Goldstein vor sieben Jahren (1879) photographisches Papier in die Röhre brachte, gelang es ihm, das Bild hierauf zu fixiren. Ehe ich auf Ihre freundliche Aufforderung, hochverehrter Herr Redacteur (Regierungsrath Eder), dieses Referat niederschrieb (1886), fragte ich brieflich Herrn Dr. Eugen Goldstein, ob er für sich die Priorität in Anspruch nehme. Seine Antwort vom 7. October 1886 lautete:

„Besten Dank für Ihr freundliches Interesse, das Sie meinen Arbeiten bezeugen! Ich nehme allerdings für „die Erzeugung von Photographien ohne Zuhilfenahme brechender oder reflectirender Apparate“ (S. 16 meiner Schrift: „Eine neue Form elektrischer Abstoßung“) die Priorität für mich in Anspruch. Den ersten Aufsatz, auf welchen dieselbe sich begründet (Wien. Akad. 1879), erlaube ich mir, unter Anstreichung der betreffenden Stelle beizufügen.“

Am interessantesten ist aber der gleich folgende Schlusspassus des Briefes; denn in dem von Meisterhand verfassten Feuilleton in der „Neuen Freien Presse“ vom Sonntag den 12. d. M., dem ich die Kenntnis der Röntgen'schen Arbeit verdanke, welche im Original ich noch nicht gesehen habe, schreibt Herr Hofrath Boltzmann zur Charakterisirung der „Röntgen'schen“ Strahlen im Gegensatz zu den Kathodenstrahlen: „Außerdem werden die Kathodenstrahlen durch einen in der Nähe befindlichen Magnet aus ihrer geraden Richtung abgelenkt, was bei den Röntgen'schen Strahlen nicht der Fall ist.“

Dem gegenüber gewinnt der Schlusspassus des an mich im October 1886 gerichteten Briefes des Herrn Professor Goldstein eben an Interesse, indem dieser lautet:

„Gestatten Sie mir gleichzeitig, Ihnen ein Exemplar meiner eben erschienenen Arbeit, in welcher ich die Existenz von magnetisch nicht zu deformirenden Kathodenstrahlen notificirt, zu überreichen.“

Die im Schlusspassus avisirte neue Arbeit ist am 29. Juli 1886 von Helmholtz der Berliner Akademie vorgelegt und in deren Sitzungsberichten veröffentlicht worden. In derselben wird das sehr schöne Experiment beschrieben, die beiden Arten von Kathodenstrahlen durch einen genäherten Magnet zu trennen. Durch den Magnet „werden die gesammten blauen Strahlen zusammengerollt, so daß der Tubulus von ihnen frei wird. Dann sieht man den letzteren aber erfüllt von den gelben Strahlen der ersten Schicht, deren Strahlen der Magnet nicht abzulenken vermag.“

Professor Goldstein formulirt den Schluss, daß das gewöhnliche Kathodenlicht aus mindestens zwei heterogenen Strahlungsformen besteht. Das Alles schmälert nichts an der Röntgen'schen Entdeckung, daß Kathoden-Strahlen, welche vom Magneten nicht beeinflusst werden, undurchsichtige Körper durchdringen und insbesondere zur Abbildung der Knochen geeignet sind. Kurz es liegt wiederum eine Bestätigung der Goethe'schen Worte vor:

„Wenn sie den Stein der Weisen hätten,  
Der Weise mangelte dem Stein.“



Die Physiker hatten den Stein der Weisen; der Weise, der dem Steine fehlte, war Röntgen.

Heute ist es mir nun gelungen, die Sache einen Schritt weiter zu bringen, die Herstellung der Bilder, welche ich mit „Kathographien“ (abgekürzt aus Kathode) bezeichnen möchte, so zu vereinfachen, daß zu ihrer Herstellung keine Geissler-Röhre mehr notwendig ist, sondern nur eine gewöhnliche Elektrisirmaschine und zwei Bleche (Stanniolstreifen); außerdem habe ich hierbei die Expositionsdauer unter eine Minute herabgesetzt. Das Verfahren ist einfach folgendes: Ich legte in Wiederholung der Versuche von 1886 übereinander:

Münze als Kathode,  
Bromsilberplatte,  
Metallplatte als Anode.

Ich bekam ein Bild der Münze, heute nicht so schön als 1886. Damals stand mir das entsprechend eingerichtete physikalisch-chemische Universitäts-Laboratorium zur Verfügung. Heute machte ich von der freundlichen Erlaubnis unseres Mitgliedes, des Herrn Mechanikers Otto Schäffler, Gebrauch, in seiner Fabrik einen Raum zu benützen; die Versuche tragen nur einen provisorischen Charakter. Beim zweiten Versuch legte ich einen Holzdeckel dazu, so zwar, dass Münze als Kathode, Holz, Bromsilberplatte, Metall als Anode einander folgten. Ich erhielt die Structur des Holzes.

Beim dritten Versuch legte ich auf meine Hand einen Stanniolstreifen als Kathode und hielt die Hand, die Fingerspitzen auf den Rand einer Porzellanschale gestützt, über eine Metallplatte als Anode. Man erkennt die Knochen der Finger.

Ob die Kathodenstrahlen in den Röntgen'schen Versuchen und in den meinigen übereinstimmen oder verschieden sind, darüber kann ich heute noch nicht urtheilen. Wichtig ist der Fortschritt: die Eliminierung der Geissler-Röhren, die Anwendung von Kathodenblechen, die leicht in jeder Größe und Form zu beschaffen sind, so daß eine kleine Elektrisirmaschine, Stanniol, photographische Platte oder Papier hinreicht, und sehr wesentlich ist der Erfolg in der Herabsetzung der Expositionsdauer. Nicht zu sanguinisch erscheint es mir daher, die Abbildung eines ganzen menschlichen Körpers so erhalten zu wollen, daß man ihn und photographisches Papier oder Platte zwischen zwei Metallbleche stellt, welche mit den Polen einer Elektrisirmaschine verbunden sind. Heute, wo wir über die neuesten physikalischen Fortschritte durch die Tagesblätter unterrichtet werden, erschien mir eine akademische Publication zu verzögert, und so war es mir eine besondere Ehre und Freude, diese Mittheilung zuerst unserem so angesehenen Vereine machen zu dürfen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Vortragenden für die interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung um 3/4 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

## Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 7. Jänner 1896.

Der Vorsitzende, Obmann Architekt Theodor Bach, eröffnet die Sitzung und erstattet Bericht über die aus Anlass des Antrages des Herrn Ober-Insp. Böhmches wegen der einheitlichen Ausgestaltung der Bangruppe am Stock im Eisen-Platze beim Umbau des Lazansky'schen Hauses unternommenen Schritte; er bringt die ihm beim Stadtbauamte ertheilten Informationen, daß ein Zurückgreifen auf das Project des

k. k. Baurathes v. Wielemans heute nicht mehr möglich sei, nachdem die Pläne definitiv genehmigt und die Arbeiten sämmtlich vergeben sind, ferner mehrere Locale des Neubaus bereits vermietet erscheinen zur Kenntnis der Versammlung. Weiters macht derselbe die Mittheilung, daß das zur Demolirung bestimmte Palais Lazansky vom Stadtbauamte aufgenommen und nach Entfernung der Firmatafeln photographirt worden ist, so daß dieses schöne, mit reizvollen Details ausgestattete Object im Bilde festgehalten bleibt.

Sodann erstattet Herr Architekt Josef Dell als Schriftführer des Ausschusses zur Aufnahme alter, zur Demolirung bestimmter Baulichkeiten Bericht über die bisherige Thätigkeit dieses Ausschusses und führt aus, daß bei der am 15. December 1894 stattgehabten Vorbesprechung berathen wurde, auf welche Weise der angestrebte Zweck zu erreichen wäre, und beschlossen ward, an den Verwaltungsrath mit der Bitte um Anschaffung einer photographischen Camera und um eine entsprechende Subvention hiefür und für die Herstellung der Bilder heranzutreten. Am 19. Jänner 1895 fand die constituirende Sitzung statt, in welcher Herr Stadtbauamtsdirector, k. k. Oberbaurath Franz Berger zum Obmann und Herr k. k. Baurath Professor Julius Koch zu dessen Stellvertreter gewählt wurde. Herr Stadtbauamtsdirector Berger machte das Comité auf einen vom Stadtbauamte verfassten Häuserplan aufmerksam, welcher die Jahreszahlen der Erbauung enthält und für die gedachten Zwecke verwendbar sei, und sagte dem Comité die Beschaffung eines solchen Planes zu. In der Sitzung am 14. Mai 1895 wurde die Anschaffung einer Camera von 18/24 cm Plattengröße nebst Stativ beschlossen. Herr Professor A vanzo legte eine Liste für Eintragung der einzelnen Baulichkeiten durch Straßen- und Nummernbezeichnung, Zeit der Aufnahme, Bezeichnung des Standpunktes etc. vor, und wurde die Theilung der Vorarbeiten nach Bezirken für notwendig befunden. Ueber Antrag des Herrn Baurathes Koch wurde beschlossen, einzelne Herren Vereinsmitglieder zur Mithilfe bei diesen Vorarbeiten einzuladen und wurde der I. Bezirk den Herren diplom. Architekten Ludwig Baumann und Max Fabiani, der II. Bezirk Herrn Baurath Koch der III. Herrn k. k. Postverwalter Finke, der IV. Herrn Architekten Josef Dell, der V., XVI. und XVII. Herrn Architekten Anton Weber, der VI. und VII. Herrn Prof. A vanzo, der VIII. Bezirk Herrn k. u. k. Hauptmann Schindler, der IX. Herrn Baurath v. Wielemans der XII. und XIII. Bezirk Herrn Ingenieur Hanns Peschl und der XIX. Bezirk Herrn Architekten Max Fleischer zur Inspicirung zugewiesen. Auch soll die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister durch eine Zuschrift ersucht werden, daß bei Demolirungen, die von ihren Mitgliedern vorgenommen werden, dieselben den Ausschuss rechtzeitig verständigen mögen.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Architekten Dell für seine Berichterstattung und macht die Mittheilung, daß Herr diplom. Architekt Max Fabiani durch eine in Laibach stattfindende Berathung an der Abhaltung seines angekündigten Vortrages über seinen Regulierungsplan für Laibach gehindert sei, und dieser Vortrag demnächst stattfinden werde; es hält sodann Herr Architekt Arnold Lots unter Vorführung von zahlreichen Plänen seinen Vortrag über die Verbauung von sehr schmalen und tiefen, oder sehr seichten Baustellen, welcher in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird.

Der Vorsitzende dankt sodann dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen und schließt die Versammlung um 1/9 9 Uhr.

H. Peschl  
Schriftführer.

Theodor Bach  
Obmann.

## Vermischtes.

### Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Inspector und Finanzrath der General-Direction der Tabakregie Herrn Adolf Freiherrn Merkl von Reinsee zum Ober-Inspector und Ober-Finanzrathe daselbst und den Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Herrn Johann Mrasick, zum Baurathe in diesem Ministerium ernannt.

Herr Berg-Inspector a. D. Anton Tschebull erhielt die Befugnisse eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Bergbau-Ingenieurs und wurde zum beideten Sachverständigen für Civil-Bau-, Wasserbau- und Bergbau-Angelegenheiten bei dem k. k. Landesgerichte in Klagenfurt bestellt.

**Schaffung eines Eisenbahn-Ministeriums.** Mit allerhöchster Entschließung vom 17. Jänner l. J. hat Se. Majestät der Kaiser den Feldmarschall-Lieutenant Emil Ritter v. Guttenberg zum k. k. Eisenbahn-Minister zu ernennen geruht. Damit ist für unsere Reichshälfte ein neues Ministerium geschaffen worden, dessen Wirkungskreis bisher in demjenigen des Handelsministeriums inbegriffen war. Die Schaffung dieses neuen Ministeriums ist wohl nicht ganz in dem Sinne erfolgt, wie es in den parlamentarischen Verhandlungen häufig skizzirt worden war, auch nicht so, daß darin der erste Ansatz zur seinerzeitigen Erfüllung der langjährigen Forderungen der Techniker Oesterreichs nach der Errichtung eines Ministeriums für öffentliche Arbeiten und Commu-



nationen erblickt werden könnte. Das Ressort der neuen Regierungen Centralstelle bleibt nämlich auf die Angelegenheiten des Eisenbahnwesens allein beschränkt, welche im wesentlichen die Eisenbahnpolitik nach der wirtschaftlichen, finanziellen und rechtlichen Seite, dann den Eisenbahnbetrieb und den Eisenbahnbau umfassen. Alle übrigen Angelegenheiten des Communicationswesens verbleiben beim Handelsministerium. Für die Errichtung eines eigenen Eisenbahn-Ministeriums sprechen aber eine ganze Reihe sachlicher und verwaltungstechnischer Gründe, die sich aus dem enormen Wachsthum der das Eisenbahnwesen betreffenden Agenden ergeben. Durch die Fortschritte in der Verstaatlichung der Eisenbahnen ist namentlich dieser Theil der Staatsverwaltung weit über den Rahmen einer bloßen Ministerial-Abtheilung hinausgewachsen, der ihm bei seiner Entstehung gezogen war. Sobald die eben schwebenden Verstaatlichungsaktionen abgeschlossen sein werden, wird der österreichische Staat über ein eigenes Bahnnetz von fast 10.000 Kilometer verfügen. An die Spitze eines derartigen einfluss- und belangreichen Verwaltungskörpers muss zweifellos eine Persönlichkeit gestellt werden, welche schon in Folge ihres Ranges eine völlig selbstständige Thätigkeit entfalten kann und die hiefür auch den parlamentarischen Vertretungskörpern gegenüber die volle Verantwortlichkeit trägt. Hiefür dürfte sich in der That der an die Spitze des neuen Eisenbahn-Ministeriums berufene FML. v. Guttenberg in vorzüglicher Weise eignen, da er seit vielen Jahren in dem wohlverdienten Rufe eines ausgezeichneten Eisenbahn-Fachmannes steht, dessen umfassende Fachkenntnisse längst schon die allgemeine Anerkennung gefunden haben. Aus dem Geniecorps hervorgegangen, hat er schon frühzeitig durch Schriften über das Eisenbahn- und Communicationswesen die Aufmerksamkeit der bezüglichen Fachkreise auf sich gelenkt. Seither ist seine Thätigkeit immer auch zum Eisenbahnwesen in Bezug gestanden. So fungirte er in den Jahren 1881—1883 als militärischer Beirath in Eisenbahnangelegenheiten beim kgl. ungarischen Communications-Ministerium, war dann bis zum Jahre 1895 Chef des Eisenbahnbureaus des Generalstabs, in welcher Eigenschaft er auf alle Zweige des gesammten modernen Verkehrswesens nachhaltigen Einfluss nahm, und zugleich bisher ständiger Beirath der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen. Namentlich während der mehrjährigen Thätigkeit an der Spitze des militärischen Transportwesens hat er zahlreiche Proben für die volle theoretische und praktische Beherrschung der ihm nunmehr gestellten Aufgabe abgelegt. Von den glänzenden Eigenschaften Guttenberg's ist aber zugleich mit Sicherheit zu erwarten, daß er bei Führung seines Amtes stets ein Förderer der technischen Fortschritte im Eisenbahnwesen sein und die volkswirtschaftlichen Interessen der Production und des Handels im Auge behalten wird, um die Eisenbahnen in den Dienst der öffentlichen Wohlfahrt zu stellen. In diesem Sinne begrüßen die technischen Kreise Oesterreichs die Neuschaffung eines Eisenbahnministeriums und den ersten Eisenbahnminister auf das wärmste und wünschen, daß seine Thätigkeit zum Wohle des Vaterlandes recht erfolgreich sein möge!

**Preiszuerkennung.** In der Concurrenz für die Verfassung von Entwürfen zu einem Volksgartensalon in Linz wurden folgende Entwürfe angekauft: 1. Nr. V, Verf. C. Lichmann und H. Blattner in Wien (1000 fl.); 2. Nr. VII, Verf. Architekt H. Krackowizer in Linz (1000 fl.); 3. Nr. XI, Verf. Architekt O. Thienemann in Wien (500 fl.); 4. Nr. XII, Verf. Architekten M. und C. Hinträger in Wien (500 fl.); 5. Nr. III, Verf. Architekt Paul Brang in Wien (500 fl.).

#### Concoursauschreibung.

Zur Erlangung von Detailprojecten für die Erbauung einer neuen eisernen stabilen Fahr- und Gehwegbrücke an Stelle der bestehenden Franzensbrücke über den Donaucanal, sowie zur Erzielung von Anboten für die sämmtlichen nach diesen Detailprojecten erforderlichen Arbeiten und Lieferungen wird am 11. Mai 1896, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Näheres im Anzeigenthell d. Bl.

#### Preis ausschreiben.

Das Veszprimer Capitel beschloss, an dem Baugrunde gegenüber dem kön. Gerichtshofgebäude ein Domherrenhaus erbauen zu lassen. Concurrenzpläne sammt Kostenvoranschlägen sind bis 30. Jänner l. J. an

das bischöfliche Güter-Inspectorat in Veszprim zu überreichen. Nur das zur Annahme gelangende Project wird prämiirt.

#### Offene Stellen.

7. Bei der Stadtgemeinde Iglau gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit einem Gehalte von 1200 fl. und einer Activitätszulage von 120 fl., sowie mit dem Anspruche auf 10% Quinquennalzulagen nach erlangter definitiver Anstellung, eventuell die Stelle eines Baupraktikanten mit einem jährlichen Adjutum von 800 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. Februar l. J. dem Gemeinderathe der kgl. Stadt Iglau einzusenden.

8. Eine Maschinen-Ingenieurstelle gelangt bei der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in der X. Rangklasse mit den systemmäßigen Bezügen und mit dem Vorrückungsrechte in die IX. Rangklasse nach zurückgelegtem Probejahre zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist auch der Genuss einer Wohnungsentschädigung von jährlich 300 fl. verbunden. Gesuche sind bis 5. Februar l. J. bei der Direction der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien einzubringen.

9. Eine Maschinen-Constructeur- eventuell Ingenieur- und Werkstätten-Leiterstelle ist bei der Maschinenfabrik der Fürst Colloredo-Mannsfeld'schen Eisenwerke in Dobrisch zu besetzen. Gesuche sind bis 5. Februar l. J. an die Domänen-Administration in Dobrisch zu richten.

10. Zwei prov. Marine-Land- und Wasserbau-Ingenieur-Stellen 3. Classe kommen in der k. u. k. Kriegs-Marine zur Besetzung. Jahresgehalt 1000 fl. Quartiergeld der X. Rangklasse. Die näheren Bedingungen können in der 1. Abtheilung des Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) in Erfahrung gebracht werden.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Arbeiten und Lieferungen für den Neubau einer Schule in Brand bei Krems. Offerte werden bis 26. Jänner, 1 Uhr beim dortigen Gemeindeamte entgegengenommen.

2. Einrichtung einer Wasserleitung beim neuerbauten Werkstätten-Etablissement der königl. ungar. Staatsbahnen in Debreczin. Offerte sind bis 30. Jänner, 12 Uhr bei der Bau-Hauptabtheilung in Budapest (VI. Theresienring 56) einzureichen.

3. Einwölbung des Lainerbaches und gleichzeitige Legung des 950 mm weiten Wasserleitungs-Rohrstranges zwischen der Fasangarten- und Veitingergasse in Lainz, und zwar: 1. Erd- und Baumeister-Arbeiten von zusammen 28.159 fl. 19 kr. und 7500 fl. Pauschale. 2. Lieferung der hydraulischen Bindemittel von zusammen 11.594 fl. 77 kr. 3. Lieferung der erforderlichen Thonwaaren von zusammen 3477 fl. 86 kr. und 4. Steinmetzarbeiten von 2425 fl. 50 kr. Am 31. Jänner, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

4. Bau eines zweistöckigen Schoppens für den Gebrauch der Morava-Division im veranschlagten Kostenbetrage von 34.216-99 Dinars. Offertverhandlung am 1. Februar beim Nasalcinate des Toplitzer Kreises in Prokuplje. Caution 3500 Dinar.

5. Zubau zum Oekonomieschuppen der Tabak-Hauptfabrik in Schwaz im Kostenbetrage von 5800 fl. Generalofferte sind der genannten Hauptfabrik bis 8. Februar, 12 Uhr zuzumitteln. Nähere Daten daselbst. Vadium 5%.

6. Für die Uebertragung und Ausführung der Arbeiten und Lieferungen zur Regulirung der Donau in der Strecke Ispermündung bis zum Thalgraben bei Dürnstein für die Zeit vom 1. April 1896 bis zum 31. December 1901 wird eine allgemeine Offertverhandlung ausgeschrieben. Die Regulirungs-Arbeiten umfassen hauptsächlich die Lieferung von Steinen für die Herstellung von Grundwürfen und Böschungs-Pflasterungen, Baggerungen, Erdarbeiten, Herstellung von Dämmen und Faschinen-Traversen. Die ganze voraussichtlich zur Verbauung gelangende Maximalsumme beträgt 1,800.000 fl. Die allgemeinen Bestimmungen und sonstigen Befehle können bei der Donau-Regulirungs-Commission gegen Erlag von 3 fl. bezogen werden. Offerte sind bis 10. Februar, 12 Uhr bei der obgenannten Commission einzureichen. Vadium 36.000 fl.

7. Bau eines Regiments-Schoppens in Csuprija im Kostenbetrage von 30.442.03 Dinar. Offertverhandlung am 13. Februar beim Nasalcinate des Moravaer Kreises in Csuprija. Caution 8000 Dinar.

8. Im Bahnhofe Prag gelangen zum Zwecke der Errichtung einer neuen Eilgutdienstanlage verschiedene Bauarbeiten, u. A. ein einstöckiges Bureaugebäude mit beiderseits angebauten Eilgutmagazinen, sowie eine neue Verladerampe zur Ausführung. Offerte sind bis 15. Februar, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Prag, bei welcher die näheren Bestimmungen einzusehen sind, einzubringen. Vadium 2400 fl.

9. Die Gemeinden Wullersdorf und Kalladorf vergeben Bach- und Grabenregulirungen mit einem Erdaushub von circa 28.000 m<sup>3</sup>. Ferner sind drei Bezirksstraßen und fünf Feldweg-Brücken herzustellen. Offertverhandlung am 15. Februar im Bürgermeisteramte Wullersdorf. Vadium 5%.

10. Zur Errichtung eines Wasser- und Elektrizitätswerkes in Gottschee gelangen zur Ausbietung: Bauarbeiten an der Brunnenanlage und der Pumpstation mit 17.690 fl., Reservoirbau mit 8013 fl. 99 kr., Rohrgraben mit 7771 fl. 25 kr., Rohrlieferung mit 10.815 fl. 43 kr., Armaturenlieferung mit 5163 fl. 20 kr., Montage des Rohrstranges mit 3673 fl. 6 kr., Kessel- und Pumpenanlage mit 12.500 fl., Elektrizitätswerk mit 22.000 fl. und Wohnhaus für die Maschinenwärter mit 2463 fl. 7 kr. Offertverhandlung am 15. Februar 1. J. Vadium 5%.

### Die Wasserversorgung von Paris aus dem Genfersee.

Anschließend an die in Nr. 52 des Jahrganges 1895 enthaltene Notiz mögen einige Daten zur Erläuterung dieses großartigen Projectes beitragen. Nachdem die Quellen der Seine constant abnehmen und derzeit im Sommer kaum 200.000 m<sup>3</sup> pro Tag liefern, der Wasserbedarf für Paris aber im Jahre 1900 bereits auf 1.800.000 m<sup>3</sup> täglich angewachsen sein wird, so hat man daselbst die Zuleitung des Wassers aus den Alpen in's Auge gefasst und diesbezügliche Entwürfe ausgearbeitet. Als eine sehr zweckmäßige Lösung der Wasserversorgungs-Frage ist die Zuleitung aus dem Genfersee erkannt worden. Der Lac Léman ist zwar ca. 450 Kilometer von Paris entfernt, allein sein Wasserspiegel liegt 370 m über dem Meere und gestattet mittelst eines Gefälles von 0.50 pro Mille das Wasser in das Gemeindegebiet von Paris zu bringen. Da die französische Uferlänge am Genfersee 52 Kilometer beträgt und außerdem ein großer Theil des Seebodens französisches Territorium bildet, ist die Fassung sowohl wie die Leitung des Wassers ganz auf heimatlichem Boden möglich. Der Plan geht dahin, die Leitung derart zu dimensioniren, daß sie 2—2.5 Mill. m<sup>3</sup> täglich zu leisten im Stande ist, was einer secundlichen Wassermenge von 24—30 m<sup>3</sup> gleichkommt. Vierhundert Meter vom französischen Ufer entfernt findet man in einer Tiefe von 40 m Wasser, das gegen Verunreinigung sowohl vom Ufer wie von der Oberfläche aus genügend geschützt, im Sommer eine Temperatur von 9° C, im Winter von 7° C besitzt. Die am unteren Ende des Sees bei Genf abfließende Wassermenge wurde im Winter mit 100 m<sup>3</sup>, im Sommer jedoch mit 1500 m<sup>3</sup> ermittelt. Der vierte Theil dieser Quantität soll aus französischem Gebiete entstammen, woraus Frankreich sein Recht auf den Bezug des Wassers herzuleiten glaubt. Der See umfasst eine Oberfläche von 60.000 Hektaren, ist im Maximum 300 m tief und fasst 90 Milliarden Cubikmeter Wasser.

Durch die Entnahme des Wassers für Paris soll die Stadt Genf bezw. deren Wasserwerke keinerlei Schädigung erfahren. (In welcher Weise dies erreicht werden kann ist nicht gesagt.) Für die Schifffahrt auf der Rhone jedoch ist die beantragte Wasserentziehung insofern ohne jede nachtheilige Folge, als der Verkehr zu Wasser im Winter ohnehin gänzlich eingestellt ist und die Rhone im Sommer stets Ueberfluss an Wasser besitzt. Die Kosten dieses Unternehmens stellen sich auf 400 Millionen Francs plus 150 Millionen für Verzinsung während des Baues und Unvorhergesehenes. Der Gemeinderath von Paris hat die Angelegenheit bereits im verflossenen Herbste in den Kreis seiner Berathung gezogen und einen Credit von 3000 Francs bewilligt, um Studien anzustellen, ob auch die Qualität des Wassers eine derartige ist, dass dessen Zuleitung ernstlich in Erwägung gezogen werden könne. Wie in der Eingangs erwähnten Notiz bemerkt wurde, haben sich nicht bloß zwei Ingenieure des Stadtbauamtes, sondern auch zwei Gemeinderäthe von Paris nach Genf begeben, um die Verhältnisse an Ort und Stelle zu studiren. Diesem Projecte steht bereits ein Concurrent gegenüber, welcher die Bewässerung von Paris aus dem Neuenburgersee zu bewerkstelligen beabsichtigt. Dieser See liegt nicht bloß 58 m höher als der Genfersee, sondern würde eine um 100 Kilometer kürzere Leitung erfordern. Nachtheilig bliebe jedoch der Umstand, daß die Grenzen Frankreichs nicht bis an die Ufer des Neuchâtel Sees reichen, die Zuleitung somit aus einem Nachbarlande erfolgen müsste.

J. R.

**Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung München 1898.** Der Allgemeine Gewerbeverein in München beabsichtigt die Veranstaltung einer Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen für das Jahr 1898, in welchem der Verein sein 50jähriges Bestehen feiert.

**Elektromagnetisches Straßenbahnsystem von Wheless.** Die Westinghouse Electric and Manufacturing Comp. hat die Patente eines Straßenbahnsystems mit unterirdischer Stromzuführung von Wheless, welches auf der Belt Railway in Washington eingeführt ist, für Amerika erworben. Bei dieser Einrichtung benutzt man Contactplatten, die zwischen den Schienen angebracht sind und mit den in einer Entfernung

von ca. 40 cm seitwärts von den Schienen befindlichen Vertheilungskästen in leitender Verbindung stehen. Diese in Gruppen zu je drei angeordneten Contactplatten sind aus Gusseisen hergestellt, besitzen einen Durchmesser von ca. 177 mm und liegen auf Behältern, welche durch Granit- oder Terracottablocke gebildet werden. Die leitende Verbindung mit dem Wagen wird durch unter dem letzteren in der Längsrichtung verlaufende, T-förmig gestaltete Contactschienen hergestellt, welche am Wagen mittelst Federn befestigt sind. Diese Contactschienen besitzen eine solche Länge, daß sie von einer Gruppe Contactplatten bis zur nächsten reichen, und übernehmen zu gleicher Zeit die Function, die Geleise frei zu halten. Zwei Contactplatten jeder Gruppe sind derartig mit einem im Vertheilungskasten befindlichen Elektromagnet verbunden, daß, wenn ein Strom von einer Contactplatte nach der anderen fließt, der Magnet bethätigt wird und dadurch die Verbindung zwischen Speiseleitung und Rückleitung und zwischen einer dieser Contactplatten und der dritten herstellt. Den Erregerstrom liefert eine unter den Sitzen des Wagens aufgestellte Accumulatorbatterie von drei Zellen, welche einen Strom von 15 Ampère bei einer Spannung von 6 Volt liefert. Hat der Wagen die betreffende Stelle passirt, so wird der Contact unterbrochen. Um einer etwaigen Lichtbogenbildung in den Vertheilungskästen vorzubeugen, sind die Contactflächen mit Kohle belegt. Bei der Belt Railway ist auf einer Strecke von ca. 1.2 km dieses Systems seit etwa sechs Monaten eingeführt und hat sich recht bewährt. Der Raum zwischen den Contactplatten und den Schienen ist dort nicht gepflastert, um eventuellem Stromverlust vorzubeugen. Der Boden ist lehmig, und bei nassem Wetter liegt der Schlamm in gleichem Niveau mit den Schienen. Der Stromverlust beträgt bei einem laufenden Wagen mit einer Spannung von 500 Volt während Regenwetter ca. 1/2 Ampère. Die oben genannte Gesellschaft läßt gegenwärtig auf ihren Werken in Pittsburgh eine Versuchsstrecke von ca. 1630 m Länge nach diesem System bauen.

(„Zeitschrift f. Transportw. u. Straßenbau.“)

**Die englische Binnenschifffahrt.** Gegenüber der von den Gegnern der Canalprojecte aufgestellten Behauptung, daß die Binnenschifffahrt überhaupt im Zeitalter der Eisenbahnen veraltet und unrentabel sei, dürften folgende aus Whitakers Almanac für 1896 (S. 704) entnommene Daten über die englische Binnenschifffahrt von Interesse sein:

Bestand der Canäle im Ver. Königreiche	4000 englische Meilen
Länge der Hauptcanäle	1661 „
Capitalsanlage	33,193.240 Pf. St.
Dividenden	1/2—70/0
Beförderte Güter	22,008.108 t
Einnahmen	1,470.440 Pf. St.
Ausgaben	886.359 „
Reineinnahme:	584.081 Pf. St.
	11,681.620 Mk.

### Bücherschau.

7518. **Schmiedeliserne Dachconstruktionen.** Pult- und Satteldächer, Perron- und Vorhallen, Gewächshäuser, Lauben und deren Eindeckungen. Herausgegeben von H. Greve und G. Schuabel. 35 Seiten. Mit 22 Tafeln und 47 Textfiguren. Dresden 1895, Gerhard Kühnmann. (Preis 5 Mk.)

Das vorliegende, recht gut ausgestattete Werk, das sich namentlich als Vorlagewerk für gewerbliche Fachschulen eignen dürfte, behandelt in kurzer, aber klarer Darstellung die Constructions-Elemente der eisernen Dachstühle der Sattel-, Pult- und Tonnendächer, wobei die Dachbinder eingehender besprochen werden. Sodann wird die Einrichtung von Oberlichten, Glasdächern und Glasdecken erläutert, worauf ein Abschnitt über metallene Dachdeckungen folgt. Die in den Tafeln dargestellten Construktionen und Details werden hierauf kurz erklärt. Die zur Berechnung der Kräfte und Spannungen in den einzelnen Gliedern der Satteldachbinder verschiedene Anordnungen dienenden Formeln sind in einem eigenen Abschnitte zusammengestellt. Ein Anhang bringt Tabellen, aus denen die bei gegebener Stützweite und Belastung erforderlichen Façon-eisen entnommen werden können, weiters Tabellen über die erforderlichen Anschlussnieten, Gewichtsangaben u. dgl. m., sowie ein gut verständliches Beispiel. Das Hauptgewicht des recht verwendbaren Werkes ist wohl auf die Tafeln gelegt, die durchwegs gelungen sind und gute Muster vorführen. Neues kann natürlich darin nicht gesucht werden; für die Kreise, für welche das Buch bestimmt ist, erscheint dies ja auch keineswegs notwendig, da für sie nur erforderlich ist, das Wesen derartiger Construktionen richtig zu erfassen und eine bewährte Ausführungsweise als Vorbild zu sehen. Diesen Anforderungen aber entspricht das auch ziemlich wohlfeile Werk vollkommen, und es kann ihm deshalb auch kaum an Erfolg fehlen.

**2589. Durchführung von Zinseszinsen, Renten- u. Amortisations-Rechnungen auf gewöhnlichem Rechnungswege durch ganz neue Anwendung der Zahlen aus den Zinseszinsen-Tabellen.** Von Ignaz Neumann. Zweite, durchgesehene und verbesserte Auflage. IX und 255 Seiten. Wien 1895. Carl Gerold's Sohn.

Der Verfasser des vorliegenden Buches hat schon vor einigen Jahren ein recht brauchbares Buch im gleichen Verlage, betitelt: „Zinseszinsen-Tabellen mit zeitgemäßen, neuen, zum ersten Male publicirten Zinsfüßen, anzuwenden auf die Berechnung von Amortisationsplänen“ erscheinen lassen, das verdienten Erfolg hatte, und welches ihn veranlasste, das uns jetzt beschäftigende Lehrbuch über Zinseszinsen- und Rentenrechnung, endlich über Amortisationswesen anzuarbeiten. Er bestimmte dasselbe für Handels- und fachliche Mittelschulen überhaupt, sowie auch für den Selbstunterricht. Das Buch enthält nun wieder die bekannten Zinseszinsen-Tabellen, durch deren neuartige Anwendung der Verfasser eben zeigen will, wie man die vorgenannten schwierigen Rechnungsarten einfach und ohne schwerfälligen Apparat durchführen kann. Nicht alle in diesen Theil der Rechnungswissenschaft einschlagenden Fälle können auf elementar-mathematischem Wege zur directen Lösung gebracht werden; bei vielen war bisher z. B. die Anwendung von Logarithmen nicht zu umgehen. Der Verfasser zeigt nun in der That an der Hand klarer und leicht verständlicher Entwicklungen, wie alle in dieses Fach einschlagenden Aufgaben unter alleiniger Anwendung der Tabellen rasch und ausschließlich auf dem gewöhnlichen Rechnungswege zu lösen sind. Beachtenswerth ist unter anderem auch eine neue Methode zur Berechnung der Vertheuerung der Darlehen mit anticipativer Verzinsung, die der Verfasser angibt. Das Buch vermeidet die Verwendung von Formeln vollständig, so dass es auch solchen verständlich ist, die mathematischer Studien ganz entbehren. Mit seiner Klarheit und seinen ausführlichen Erläuterungen eignet es sich namentlich sehr zum Selbststudium. Wir können es deshalb wärmstens empfehlen. a. r.

**2601. Du calcul des ouvrages en ciment avec ossature métallique.** Par Ed. Coignet et N. de Tédesco. 86 Seiten. Mit 37 Abbildungen. Paris 1894. Société des Ingénieurs civils de France.

Die sehr beachtenswerthe Abhandlung, die uns nunmehr als Broschüre vorliegt, erschien zuerst im Märzhefte des Jahrganges 1894 des „Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France“ und lenkte schon damals die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf sich. In 11 Capiteln behandelt sie die ganze Frage, von denen eines die geschichtliche Entwicklung der Cement-Eisenconstruktionen schildert, ein anderes die Vortheile derselben nachweist und ein drittes die Materialien bespricht. Die nächsten sieben Capitel zeigen die Berechnungsweise der verschiedenen Fälle, in denen Cement-Eisenconstruktionen Verwendung finden (Reservoir, Gewölbe, Balkenträger etc.). Ein Schlusscapitel resumirt die Ergebnisse der ganzen Untersuchung. Die Berechnung der Cement-Eisenconstruktionen bietet ja in mancher Hinsicht einige Schwierigkeit, die von den Verfassern in ihrem Schlussworte auch betont wird. Es ist deshalb jeder Beitrag zur Lösung dieses Problems zu begrüßen, umso mehr, wenn derselbe ein so gediegenes und reichhaltiger ist, wie die vorliegende kleine Schrift. Sie sei deshalb den Fachgenossen auf das Wärmste empfohlen. P.

**7232. Jahrbuch des k. k. hydrographischen Central-Bureaus.** I. Jahrgang. 1893. 40 mit 562 Seiten, zwei Wasserstandskarten und einer Regenkarte. Wien 1895. In Commission bei W. Braumüller.

Die Aufgaben der Hydrotechnik, welche einerseits die Nutzbarmachung der Gewässer, andererseits die Bekämpfung der Wassergefahren umfassen, bedingen das Studium aller in Betracht kommenden Erscheinungen. Letztere gliedern sich in relativ beständige und in fortwährend veränderliche, so z. B. in die atmosphärischen Niederschläge, die Wasserstände der Gewässer, die Temperatur, Luftverhältnisse u. s. w. Seitens des im Jahre 1893 gegründeten k. k. hydrographischen Central-Bureaus sollen die zur ersterwähnten Gruppe gehörigen Factoren den Gegenstand besonderer, fallweise herauszugebender „Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs“ bilden, wogegen die Factoren der zweiten Gruppe in regelmäßig erscheinenden Jahrbüchern, von welchen nunmehr der I. Band vorliegt, behandelt werden. Die umfangreiche Publication, welche die Ergebnisse der Niederschlags- und Wasserstands-Beobachtungen nach vierzehn abgegrenzten Flussgebieten geordnet enthält, macht auf Vollständigkeit schon deshalb keinen Anspruch, weil sowohl das Netz der Stationen noch viele Lücken aufweist — ein Uebelstand, dessen Behebung noch Jahre lange, unablässige Bemühungen erfordern wird —, als auch die Beschaffung der nothwendigen selbstregistrirenden Apparate noch geraume Zeit in Anspruch nimmt.

Zur Darstellung der Niederschlags-Verhältnisse wurden die Beobachtungen von 660 inländischen und 201 ausländischen Stationen herangezogen. Bezüglich der dem Jahrbuche beigegebenen generellen Niederschlagskarte bemerkt der Bericht, daß die Festlegung der Isohyeten (Linien gleicher Niederschlagshöhen) noch sehr Vieles zu wünschen übrig lässt: „Eine den wirklichen Niederschlags-Verhältnissen angemessene Isohyetenkarte setzt nämlich nebst einer genügenden Anzahl der Beobachtungsstationen auch eine systematische Vertheilung derselben, sowohl im horizontalen als auch im verticalen Sinne voraus, indem andernfalls weder die Richtung der charakteristischen Regenstriche, noch die Abhängigkeit der Niederschlagsmenge von der Höhenlage des Beobachtungs-ortes ermittelt werden kann; es machte sich insbesondere der Mangel

an Hoch- und Gehängestationen im Alpengebiete fühlbar. Die am wenigsten verlässlichen Isohyeten wurden daher durch gestrichelte Linien dargestellt.“ Referent würde wünschen, daß diese gestrichelten Isohyeten, insbesondere was ihr Verlauf in den Alpen betrifft, insoweit ganz wegbleiben (wie in Dalmatien), als das Beobachtungsmateriale nicht wenigstens annähernd genügend erscheint. Die Eintragungen müssten dann in eine Karte von viel größerem Maßstabe unter steter Berücksichtigung der Oberflächengestaltung stattfinden, die allzu generelle (beziehungsweise falsche) Linienführungen vermeiden lässt; eine entsprechende Verkleinerung würde dann zu publiciren sein. Hierbei werden bereits vorhandene ältere und neuere Aufsätze auch der technischen und alpinen Literatur zu verwerthen sein. V. Pollack.

**4080. Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Dreizehnter Band: Perugia-Rudersport. 1056 Seiten. Mit 64 Tafeln, darunter 14 Chromotafeln, 22 Karten und Pläne und 167 Textabbildungen. Leipzig, Berlin und Wien 1895. F. A. Brockhaus.

Wieder liegt uns ein neuer Band der Neubearbeitung des trefflichen Werkes vor, die rasch ihrer Vollendung entgegengeht. Auch er bringt eine staunenswerthe Fülle vorzüglicher Artikel, prächtiger Bildbeilagen und schöner, klarer Karten. Für Techniker namentlich interessant sind diesmal die Artikel Pflasterung, Photogrammetrie, Photographie, Pressluftgründung, Pumpen, Rauchverhütung und viele andere. Besonders reichhaltig ist der Band aber in kunsthistorischer Hinsicht; Raffael, Rembrandt und Rubens werden in demselben behandelt, über Rom und seine Kunst gehandelt, über die Ausgrabungen von Pompeji berichtet; all diese Aufsätze sind durch vortreffliche Bildbeilagen illustriert; so ist die Sixtinische Madonna in einem schönen Farbendruck ausgezeichnet reproducirt. Selbstverständlich werden die Freunde der Geographie und der Naturwissenschaften in den bezüglichlichen Artikeln viel Beachtenswerthes finden; St. Petersburg, Rom, Portugal, Preußen, Polen, Prag, Rio de Janeiro u. a. m. werden unter Vorführung schöner Karten und Pläne behandelt, die Ringelwürmer, Raupen, Quallen auf künstlerisch ausgeführten Farbentafeln abgebildet. Wie wir einem Prospecte der Verlags-handlung entnehmen, arbeiten an dem Conversations-Lexikon 400 hervorragende Fachgelehrte mit, deren Beiträge von einem Stab von akademisch gebildeten Redactoren weiter verarbeitet werden. Es ist demnach wohl begreiflich, wenn jeder Artikel dem heutigen höchsten Stande des bezüglichlichen Fachwissens völlig angemessen erscheint. Wir glauben, der Erfolg des Werkes wird wohl, der Gedicgenheit desselben entsprechend, ein großer sein. "

**7514. Das Wesen des Erfindens.** Eine Erklärung der schöpferischen Geistesthätigkeit an Beispielen planmäßiger Aufstellung und Lösung erfinderischer Aufgaben. Von Emil Capitaine. 135 Seiten. Mit einer Tafel. Leipzig 1895. Gustav Fock.

Die vorliegende, in jeder Beziehung hochinteressante Schrift sucht in geistvoller Weise zu beweisen, daß das Erfinden und Entdecken, die schöpferische Geistesthätigkeit überhaupt, keineswegs — wie die landläufige Ansicht ist — eine besondere Begabung, ein Talent oder gar Genie voraussetzt, sondern daß sie planmäßig bei allen Durchschnittsmenschen durch geeignete Vorbildung und Schulung, durch möglichste Förderung aller günstigen Umstände und durch Beseitigung aller Hemmnisse hervorgerufen werden kann. Mit dem Wesen des Erfindens hat sich bisher kaum Jemand so zusammenhängend und anhaltend beschäftigt; allgemein war man der Meinung, daß das Erfinden Sache von Genie und Glück sei und weder gelernt, noch gelehrt werden könne. Capitaine, selbst ein Erfinder von Ruf und Erfolg, unternimmt es nun unter Aufgebot eines stupend reichen wissenschaftlichen Apparates und auf Grund der Beobachtung an sich selbst, gewissermaßen den Nimbus, der den Erfinder umgibt, zu zerstören. Durch Vorführung von Beispielen planmäßigen Erfindens will er nachweisen, daß seine Theorie keine solche ist, welche unfruchtbar bleiben muss; er will sie so an der Praxis erproben. Großes Gewicht legt er auch auf die von ihm gemachten positiven Vorschläge zur Erleichterung der Geistesarbeit bei dem planmäßigen Schaffen. Die Hauptthematika, welche in den einzelnen Capiteln behandelt werden, betreffen die planmäßige Gestaltung der schöpferischen Geistesthätigkeit in der bisherigen Literatur, die Ursachen der bestehenden Unklarheit, die enge Verbindung aller Dinge untereinander, welche sogar zu einem vollständigen Ineinander-Uebergang wird, die scharfe Feststellung der Begriffe als Vorbedingung planmäßigen Schaffens, endlich Musterbeispiele planmäßig gemachter Erfindungen, wobei namentlich die genau angegebene Methodik, nach der verfahren wurde, wirklich frappierend wirkt. Wir glauben nicht, daß die Schlussfolgerungen des Verfassers überall Anklang finden werden; gerade durchaus zwingende Beweise sind dafür wohl auch nicht geboten. Eine gewisse glückliche Veranlagung muss wohl auch dem planmäßig Schaffenden zu Eigen sein, soll ihm der Erfolg winken. Derartige Bedenken und Einwendungen vermögen aber den Werth der vorliegenden Schrift keineswegs zu verringern; sie bleibt nichtadestoweniger höchst anregend und geistvoll und wird von jedem Gebildeten mit Vergnügen gelesen werden.

Dpl. Ing. Paul.

**1879. Vues d'ouvrages d'art. Réparation de viaducs en maçonnerie. Perfectionnement des pontres métalliques. Bâches de ponts-canaux métalliques. Élargissement du „Grand Pont“ de Lausanne.** Par Jules Gaudard, Professeur à l'École d'ingénieurs de Lausanne. 68 Seiten. Mit 57 Textabbildungen und 2 Tafeln. Lausanne 1895. F. Rouge.

Die vorliegende, recht lesenswerthe Schrift erscheint als Separat-  
abdruck aus dem „Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des  
architectes“ und ist in anderer Form auch in „Génie civil“ zum Theil  
enthalten gewesen. Der Titel nennt alle Capitel, welche die kleine, wie  
man sieht, ziemlich vielseitige Broschüre enthält. Die drei letzten sind  
diejenigen, die am meisten zu interessieren vermögen; ihrer wegen sei  
auch das Büchlein den Brückenbau-Technikern empfohlen. Namentlich  
die Schilderung der Verbreiterung des „Grand Pont“ zu Lausanne, die  
nach dem Entwurfe des Verfassers der vorliegenden Schrift erfolgte, gibt  
ganz interessante Details und bietet Gelegenheit zur Aeußerung mancher  
ganz beachtenswerthen Ansichten. Wir haben das kleine Werk mit Ver-  
gnügen gelesen.

7450. **Die Donau als Völkerweg, SchiffsstraÙe und  
Reiseroute.** Von A. Freiherr v. Schweiger-Lerchenfeld.  
16. bis 25. Lieferung. Seite 481–800. Mit zahlreichen Textabbildungen,  
Vollbildern und Karten. Wien, Pest, Leipzig. 1895. A. Hartleben.  
Preis pro Heft 30 kr.

Dieses von uns schon besprochene Werk schreitet rüstig seiner  
Fertigstellung entgegen. In den uns jetzt vorliegenden Lieferungen finden  
sich zahlreiche und recht instructive Abbildungen, so Darstellung der  
Donauregulirung bei Wien, in Ungarn, am Eisernen Thore und an der  
Sulina-Mündung. Sehr interessant sind auch die Abbildungen, welche die  
verschiedenen Schiffsgattungen, die Werft- und Hafenanlagen vorführen.  
Neben den Abbildungen, unter denen sich auch treffliche Karten vor-  
finden, ist auch der textliche Inhalt nicht zu übersehen. Von demselben  
sei besonders auf die eingehende Schilderung und Besprechung des Donau-  
Maincanales verwiesen. Die letzten Hefte enthalten bereits den Anfang  
des „schildernden Theiles“. Es ist keine trockene Reisebeschreibung,  
sondern eine geschickte, gut lesbare Schilderung, die bisher vom Ursprung  
des Stromes bis Wien reicht. Wie schon früher, müssen wir auch heute  
die Fülle des verarbeiteten und in Fußnoten angezogenen Quellen-  
materials lobend hervorheben. Das Werk ist deshalb ein wahres Com-  
pendium für unser Wissen von dem großen vaterländischen Strome ge-  
worden. Leider ist manchemal gar zu viel des Guten gethan worden:  
die eingehende Schilderung Wiens, seiner Bauten etc. zum Beispiel ist  
ja recht verdienstlich, aber, unserer Meinung nach, in dem Umfange  
doch wohl etwas gar zu sehr ausgedehnt für ein Buch, das nicht Wien,  
sondern — die Donau behandeln soll.

-1.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 142 ex 1896.

der 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 25. Jänner 1896.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Professors an der deutschen tech-  
nischen Hochschule in Prag, Friedrich Steiner, „Ueber  
neuere Versuche über die Wirkungen ab-  
norm tiefer Temperaturen“. (Mit Demon-  
strationen.)

Zur Ausstellung gelangen:

1. „Ansichten von der k. u. k. Bosnabahn.“
2. „Die Kladnoer Brückenbau-Materialien böhmischer Provenienz.“
3. Durch Herrn Photographen Josef Wiha eine Sammlung photo-  
graphischer Aufnahmen.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 28. Jänner 1896.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn dipl. Maschinen-Ingenieurs M. Steskal: „Eini-  
ges über elektrische Aufzüge“.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 30. Jänner 1896.

Vortrag des Herrn Ingenieurs C. Habermann: „Ueber  
Compound-Fördermaschinen im Allgemeinen,  
und über die in Idria aufgestellten zwei Compound-  
fördermaschinen und die mit denselben durchge-  
führten Versuche.“

**INHALT.** Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer. Von P. Klunzinger. — Bericht über die 11. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1895/96. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

7393. **Der gute Geschmack.** Aesthetische Essays von Lothar  
A. Hartleben. 28 Druckbogen gr. Oct. mit 129 Abbildungen. Wien,  
A. Hartleben's Verlag. 1895. Preis fl. 4.40.

In acht Abschnitten\*) behandelt der Verfasser eine sehr umfang-  
reiche Anzahl von Fragen, genau gezählt 195 an der Zahl, welche im  
ganzen für eine Belehrung des Laienpublikums berechnet sind; daher  
auch meist als Vorbereitung für das Verständnis des zu erläuternden  
Stoffes sowohl kunst- wie culturgeschichtliche Daten eingeflochten sind.  
Die Durchführung des Gegenstandes ist, wie es bei der schon voraus-  
gegangenen ziemlich reichen literarischen Thätigkeit des Verfassers,  
seinen Studien, Kenntnissen und seinen Beobachtungen nicht anders zu  
erwarten, in das Gewand obschon ausgedehnter, immerhin aber anziehend-  
erwartend, in das Gewand obschon ausgedehnter, immerhin aber anziehend-  
zu häufig nicht genügend berücksichtigte oder gar vergessene, beherrschende  
Männer zeigen auch von der Belesenheit des Autors.

Die beigefügten Illustrationen entsprechen dem Titel des Buches  
zumeist und bieten manches weniger Bekannte und Fremdartige, z. B.  
7 Beispiele indischer Architektur. Eigenthümlich ist ihre recht will-  
kürlich erscheinende Einschaltung im Text, ungeachtet der Angabe der  
früheren oder späteren Seitenzahl (pagina), auf welche sie sich beziehen;  
dann das Fehlen der namentlichen Bezeichnung der Gegenstände\*\*).  
Vielleicht ist die Ursache davon in der Absicht zu suchen, nicht das  
Object, sondern das Princip in den Vordergrund zu stellen, nicht die  
etwa typographische Rücksichten oder das bloße Streben nach Ab-  
wechslung zwischen todtten Buchstaben und lebendigem Bilde maßgebend  
zu sein. Für in oben erwähnten Fragen und Dingen weniger Unterrichtete  
oder zur Lektüre in besonderen Mußestunden für Eingeweihte ist  
das Buch gewiss empfehlenswerth.

V. Luntz.

\*) I. Der Geschmack im ästhetischen Sinne. II. Ueber Bankunst. III. Ueber  
geschnittene Steine und Münzen. IV. Ueber Bildhauerkunst. V. Ueber Malerei.  
VI. Ueber Gartenkunst. VII. Ueber Wohnungseinrichtungen. VIII. Ueber Kunst-  
gewerbe.

\*\*) Eine Ausnahme wird nur bei der Reproduction von Gemälden nach be-  
rühmten Meistern gemacht, welche doch fast durchgehends gerade als allgemeiner  
bekannt vorausgesetzt werden konnten.

### PROGRAMM

Z. 1297 ex 1896.

der nächstwöchentlichen Vortrags-Abende.

Samstag, den 1. Februar 1896.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Ritter v. Dormus: „Studien  
und Betrachtungen über Ungleichmäßigkeits-Er-  
scheinungen des Stahlschienen-Materiales“ (mit De-  
monstrationen).

Samstag, den 8. Februar 1896.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs Adalbert Stradal:  
„Bautechnische Studien anlässlich des Laibacher  
Erdbeben.“

Samstag, den 15. Februar 1896.

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwiager:  
„Ueber elektrische Stadtbahnen, unter Bezugnahme  
auf die Ausführungen in London und Liverpool.“

### Zur gefälligen Beachtung!

Der Elektrotechnische Verein hatte die Freundlichkeit, uns zu  
dem am 30. I. M., 7 Uhr Abends, in unserem Festsale stattfindenden  
Experimental-Vortrage des Herrn Dr. Spies aus Berlin „Ueber  
modernes Beleuchtungswesen“, 20 Gastkarten zur Ver-  
fügung zu stellen. Dieselben erliegen in unserem Secretariate und  
können von dort unentgeltlich bezogen werden.

Das Comité für den Ball der Stadt Wien ladet die Mitglieder des  
Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zu dem am 25. d. M.  
im Festsale des Rathhauses zu Gunsten der Armen Wiens stattfindenden  
Ballfeste freundlichst ein. Die Ausgabe der Karten findet vom 15. I. M.  
an täglich von 9 bis 2 Uhr im Präsidial-Bureau des Wiener Magistrates,  
I. Lichtenfelsgasse, Rathaus, 5. Stiege, 1. Stock statt.

# ZEITSCHRIFT

DES

## OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVIII. Jahrgang.

Wien, Freitag den 31. Jänner 1896.

Nr. 5.

### Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer.

Von P. Klunzinger.

(Schluss zu Nr. 5.)

**B. a) Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen von Wasserläufen durch Aufstau oberhalb einer verengten Stelle oder eines Wehres.**

Der Vereinfachung halber nehmen wir an, daß das Ueberschwemmungsgebiet, in welchem die Aufstauung vor sich geht, gleich breit ist und im Querschnitte in gleicher Höhe überrennen wird.

Die Abflussverhältnisse in der Enge oder am Wehre können wieder, wie beim See, durch die Größe  $m$  bestimmt werden, so daß  $A_x = m y^{3/2}$ , die Curve der secundlichen Abflussmengen aus derjenigen der Wasserstands-Curve  $y = y_m - \frac{x^2}{2 p_y}$  gerechnet werden kann, letztere wieder als zur Abscissenachse senkrechte und concave, gegen den Höchststand symmetrische Parabel angenommen.

Steigt nun die Abflusshöhe  $y$  von der Ausuferungshöhe  $y_0$  über der Flusssohle bei der Enge und verbreitet sich die Inundation über die Höhe  $y_0$  hinaus bis zur Höhe  $y - y_0$ , so entsteht eine Staufläche von einer der hydrostatischen Stauweite mindestens gleichen Länge, also von  $\frac{y - y_0}{J}$ , wenn  $J$  das durchschnittliche relative Gefälle des Flusses und seiner Inundationsfläche bezeichnet. Ist ferner  $B$  die constante Breite des Inundationsgebietes, so ist in dem Zeitpunkte  $x$  die Staufläche mindestens  $= \frac{B(y - y_0)}{J}$  und wenn  $\frac{B}{J} = \sigma$  gesetzt wird  $= \sigma(y - y_0)$ .

Die im Zeitelemente  $dx$  durch Stau zurückgehaltene Wassermenge ist

$$R_x dx = \sigma(y - y_0) dy \text{ und } R_x = \sigma(y - y_0) \frac{dy}{dx}.$$

Setzt man nun, wie im Fall A, die secundlich an der Enge abfließende Wassermenge  $= A_x$ , so muss die secundlich dem Staugebiete zufließende Wassermenge sein:

$$E_x = A_x + R_x = m y^{3/2} + \sigma(y - y_0) \frac{dy}{dx}.$$

Da nun  $y = y_m - \frac{x^2}{2 p_y}$ , so ist  $\frac{dy}{dx} = -\frac{x}{p_y}$  und

$$E_x = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2} - \frac{\sigma(y_m - y_0)x}{p_y} + \frac{\sigma x^3}{2 p_y^2} \quad (21)$$

Aus dieser Gleichung kann Folgendes abgeleitet werden:  
Es ist

$$R_x = -\frac{\sigma(y_m - y_0)x}{p_y} + \frac{\sigma x^3}{2 p_y^2}.$$

Für  $x = 0$  ist  $R_x = 0$ , dies ist auch der Fall für  $x = \pm \sqrt{2 p_y (y_m - y_0)}$ , wo  $y$  und  $A_x = 0$  sind.

Die Curve  $R_x$  geht also durch den Punkt  $x = 0$ , wo  $E_x = A_m$  ist und beginnt beim Punkt  $x_y = 0$ .

Sie hat ferner vor der Culmination von  $A_x$ , wo  $x$  negativ ist, ein positives Maximum, nach derselben ein negatives und im

Punkte  $x = 0$  einen Wendepunkt.  $R_{\max}$  tritt ein bei

$$x = \sqrt{\frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)},$$

in welchem Zeitpunkte auch  $E_x = 0$  wird.

Die Curve  $E_x$  steigt also von  $x = -\sqrt{2 p_y (y_m - y_0)}$  an, sie geht durch den Scheitel von  $A_x$  und schneidet die Abscissenachse wieder in einem Punkte nach der Culmination von  $A_x$ , wo  $R_x = A_x$  wird.

Weitere Entwicklungen sind bei der hier aufgestellten Form von  $A_x = m \left( y_m - \frac{x^2}{2 p_y} \right)^{3/2}$  complicirt, und man kann nun auch die im Fall A zu Grunde gelegte Rechnung auf den Fall B anwenden, nämlich daß die Curve  $A_x$  der secundlichen Wasserabflussmengen innerhalb ihrer Wendepunkte  $x_{WP} = \mp \sqrt{p_y y_m}$  mit hinreichender Genauigkeit als Parabel angenommen werden kann, welche aus der Wasserstands-Curve  $y = y_m - \frac{x^2}{2 p_y}$  abgeleitet ist (Fig. 4).

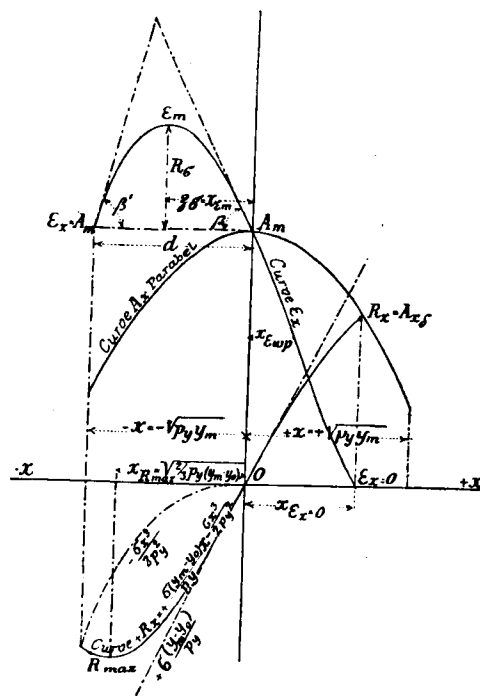


Fig. 4, Fall B.

Man hat daher, wie in Fall A:

$$A_x = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha x^2}{2 p_y}, \text{ wo } \alpha = 1.2928 m \sqrt{y_m} = \frac{p_y}{p_A} \text{ ist}$$

und es ist nun für  $E_x = A_x + R_x$  zu setzen:

$$E_x = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} - \frac{\sigma(y_m - y_0)x}{p_y} + \frac{\sigma x^3}{2 p_y^2}.$$



Für die Periode vor der Culmination ist  $x$  negativ, daher

$$R_x = + \frac{\sigma(y_m - y_0)x}{p_y} - \frac{\sigma x^3}{2 p_y^2}$$

positiv; wenn wir diese Periode allein in Betracht ziehen, so ist:

$$E_x = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} + \frac{\sigma(y_m - y_0)x}{p_y} - \frac{\sigma x^3}{2 p_y^2} \quad (22)$$

Hieraus ergibt sich, daß  $E_x$  ein Maximum hat für

$$\beta_\sigma = x_{Em} = - \frac{\alpha p_y}{3 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} \quad (23)$$

welcher Werth zugleich die Verzögerung der Culmination bedeutet. Dies in (22) substituirt, gibt:

$$E_{max} = m y_m^{3/2} + \left[ \frac{2 \sigma (y_m - y_0)}{3 p_y} + \frac{\alpha^2}{9 \sigma} \right] \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} - \frac{\alpha^3 p_y}{27 \sigma^2} - \frac{\alpha (y_m - y_0)}{3}$$

oder einfacher:

$$E_m = m y_m^{3/2} - \frac{\alpha \beta_\sigma^2}{2 p_y} + \frac{\sigma (y_m - y_0)}{p_y} \beta_\sigma - \frac{\sigma \beta_\sigma^3}{2 p_y^2}$$

wenn für  $\beta_\sigma$  der Werth aus (23) voraus bestimmt wird.

Die Ermäßigung der größten secundlichen Hochwassermenge durch die Staustrecke ist daher  $E_m - m y_m^{3/2} =$

$$R_\sigma = \frac{\beta_\sigma}{p_y} \left[ \sigma (y_m - y_0) - \frac{\alpha \beta_\sigma}{2} - \frac{\sigma \beta_\sigma^2}{2 p_y} \right] \quad (24)$$

Untersucht man weiter die Form der Curve  $E_x$  durch Bestimmung der trigonometrischen Tangente in einem Punkte vor der Culmination von  $A_x$ , wo  $E_x = A_m$  wird, so ist für diesen Zeitpunkt  $x = d$ ,  $\text{tg } \beta' = \frac{d E_x}{d x}$  zu bestimmen.

Es ist dort wegen  $E_x = m y_m^{3/2}$  aus (22).

$$x = d = - \frac{\alpha p_y}{2 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{4 \sigma^2} + 2 p_y (y_m - y_0)} \quad (25)$$

und

$$\text{tg } \beta' = \frac{d E_x}{d x} = - \frac{3 \sigma d^2}{2 p_y^2} - \frac{\alpha d}{p_y} + \frac{\sigma (y_m - y_0)}{p_y} \quad (26)$$

Im Punkte  $A_m$  ist aber wegen  $x = 0$

$$\text{tg } \beta = + \frac{\sigma (y_m - y_0)}{p_y} \quad (27)$$

Die Richtungen der beiden Tangenten sind also entgegengesetzt; jedoch ist erstere steiler, als die letztere, weil das Verhältnis der trigonometrischen Tangenten  $\frac{\text{tg } \beta'}{\text{tg } \beta} > 1$ , wie leicht nachzuweisen ist.

Es ist somit auch die Curve  $E_x$  vor ihrer Culmination  $E_m$  steiler als nach derselben.

Diese Eigenschaft erklärt viele Erscheinungen bezüglich der Aenderung der Curven der secundlichen Hochwassermengen.

Wir sehen eine im vorderen Theile steilere Fluthwelle durch eine gestaute Flussstrecke in eine vor und nach der Culmination gleich steile Fluthwelle umgewandelt, und es lässt sich daraus der Schluss ziehen, daß eine weiter unten liegende Staustrecke diese symmetrische Fluthwelle in eine solche verwandeln werde, welche vor der Culmination flacher und nach derselben steiler wird. Solche Erscheinungen hat auch, wie schon früher erwähnt, das August-September-Hochwasser der Donau von 1890 gezeigt, welches durch keine nennenswerthen Zuflüsse in der Strecke Pressburg-Orsova gestört wurde.

Mit diesen Darlegungen ist aber auch der Beweis für die Zulässigkeit der den bisherigen Entwicklungen zu Grunde gelegten Annahme einer symmetrischen Parabel als Hochwasser-Verlauf an irgend einer Stelle eines durch Staustrecken und Ueberschwemmungsgebiete charakterisirten Flusslaufes rechnungsmäßig erbracht.

Die Bestimmung der Werthe von  $\text{tg } \beta'$  (26) und  $\text{tg } \beta$  (27) kann nun auch zur annähernden Bestimmung des Krümmungshalbmessers der Curve  $E_x$  zwischen den Punkten  $x = d$  und  $x = 0$  benützt werden.

Mit hinreichender Genauigkeit kann man den Krümmungsradius  $\rho$  annehmen mit

$$\rho = \frac{d}{\text{tg } \beta' + \text{tg } \beta}$$

und erhält, wenn für  $\text{tg } \beta'$  und  $\text{tg } \beta$  die Werthe aus (26) und (27) ohne das Vorzeichen der Richtung gesetzt werden:

$$\rho = \frac{1}{\frac{3 \sigma d}{2 p_y^2} + \frac{\alpha}{p_y}} \quad \text{oder wegen } \alpha = \frac{p_y}{p_A} \quad (28 a)$$

$$\rho = \frac{p_A}{1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha^2 p_A}} \quad (28 b)$$

Da nun  $\frac{3 \sigma d}{2 \alpha^2 p_A}$  immer  $> 0$  sein muss, so ist  $\rho < p_A$ , d. h. der mittlere Krümmungsradius der Curve  $E_x$  oberhalb des Werthes  $E_x = A_m$  ist immer kleiner, als der Krümmungsradius  $p_A$  der Curve  $A_x$ .

$\rho$  wird um so kleiner als  $p_A$ , je größer  $\sigma$  und  $d$ , d. h. je größer und je höher die Inundation der Staustrecke und ihre Dauer und je kleiner  $\alpha$ , das heisst die den Abfluss bestimmenden Querschnitte bei gleicher Maximalhöhe  $y_m$  sind.

Wir haben nun auf umgekehrtem Wege auch den Satz bewiesen, daß eine jede Staustrecke mit Ueberschwemmungsgebieten die Curve der secundlichen Hochwassermengen verflacht, und erklärt sich damit auch die Erscheinung, daß die Hochwasser-Curve immer stetiger wird.

Es bringt nun aber auch jede Verminderung des Flussgefälles eine solche Stauwirkung hervor, wodurch ein Theil der Wassermenge zurückgehalten wird; es trägt also auch die bei allen Flüssen beobachtete Thatsache, daß das Gefälle sich flussabwärts vermindert, in gewissem Maße auch zur Verflachung der Fluthwelle bei, wenn dies nicht von Seitenzuflüssen behindert wird.

Verfolgen wir die für  $\rho$  angenommene Annäherungsrechnung, so kann auch für die Ermäßigung der größten secundlichen Hochwassermenge  $E_m - A_m$  gesetzt werden:

$$R_\sigma = \frac{d^2}{8 \rho} = \frac{\alpha d^2 \left( 1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y} \right)}{8 p_y} \quad (29)$$

und der Ermäßigungscoefficient  $\frac{E_m - A_m}{E_m} =$

$$e_\sigma = \frac{1}{1 + \frac{16 m y_m^{3/2} p_y^2}{d^2 (2 \alpha p_y + 3 \sigma d)}} \quad (30)$$

Bei diesen Annäherungswerthen (22) bis (30) ist die Grenze, innerhalb welcher dieselben zulässig sind, bestimmt durch  $x = \sqrt{p_y y_m}$ ; es ist daher für diese Grenze  $y_m = \frac{x^2}{p_y} = \frac{d^2}{p_y}$ , wenn die  $E_x$  Curve bis zum Punkte, wo  $E_x = A_m$  ist, ausgedehnt werden soll. Man hat somit für diese Grenze nach (25)

$$y_m = \frac{1}{p_y} \left[ - \frac{\alpha p_y}{2 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{4 \sigma^2} + 2 p_y (y_m - y_0)} \right]^2$$

woraus

$$\sigma(y_m - y_0) = \sigma y_0 + \alpha \sqrt{p_y y_m} \quad . \quad . \quad . \quad 31.)$$

als größte zulässige Staufläche für die Berechnungsgrenzen, während unter gleichen Verhältnissen die Grenze für einen durchflossenen See nach 20) nur bis zur Fläche  $S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m}$  ausgedehnt werden dürfte.

Sucht man aber diese Grenze, wenn die Curve  $E_x$  nur bis zur Abscisse  $x_{E_{\max}} = \frac{1}{2} \sigma$  bestimmt werden soll, was für  $\frac{1}{2} \sigma$  genügt, so erhält man aus 23.)

$$y_m = \frac{\frac{1}{2} \sigma^2}{p_y} = \frac{1}{p_y} \left[ -\alpha \frac{p_y}{3 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} \right]^2$$

und

$$\sigma(y_m - y_0) = -3 \sigma y_0 + 2 \alpha \sqrt{p_y y_m} \quad . \quad . \quad . \quad 32.)$$

als größte zulässige Staufläche für die nur bis nach  $\frac{1}{2} \sigma = x_{E_{\max}}$  ausgedehnte Curve, während unter gleichen Verhältnissen die Grenze für einen durchflossenen See nur bis zur Fläche  $S = \alpha \sqrt{p_y y_m}$  ausgedehnt werden dürfte.

Für die Vergleichung der Wirkungen einer Staufläche mit der einer gleich großen Seefläche dürfen daher die nun folgenden Relationen nur bis zu der niederen Grenze, welche für den See gilt, ausgedehnt werden, und zwar für die Verzögerung und die Ermäßigung:

$$\text{Grenze von } S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \quad \text{wie 20).}$$

Vergleicht man die Verzögerung  $\frac{1}{2} \sigma$  23) mit derjenigen beim Durchflusse eines Sees von der Fläche  $S = \sigma(y_m - y_0)$ , d. h. der größten Staufläche, so erhält man nach 17)

$$\frac{\frac{1}{2} \sigma}{\frac{1}{2} s} = \frac{\alpha \frac{1}{2} \sigma}{\sigma(y_m - y_0)} = \frac{\alpha}{\sigma(y_m - y_0)} \left[ -\frac{\alpha p_y}{3 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} \right]$$

und für  $\frac{1}{2} s = 1$  ist

$$\frac{1}{2} \sigma = \eta_{\sigma, s} = \frac{\alpha \frac{1}{2} \sigma}{\sigma(y_m - y_0)} = \frac{\alpha \frac{1}{2} \sigma}{S} \quad . \quad . \quad . \quad 33.)$$

der Wirkungsgrad einer Staufläche von der Fläche  $\sigma(y_m - y_0)$  in Beziehung auf die Verzögerung im Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche von gleicher Größe. Es ist auch leicht nachzuweisen, daß der Wirkungsgrad  $\eta_{\sigma, s} < 1$  ist, oder daß die Verzögerung durch eine Staufläche immer kleiner ist, als diejenige durch einen See von gleicher Fläche.

Die Größe einer Seefläche, welche die gleiche Verzögerung bewirkt, wie die größte Staufläche  $\sigma(y_m - y_0)$  ist wegen

$$\frac{\frac{1}{2} \sigma}{\frac{1}{2} s} = 1, \quad S = \alpha \frac{1}{2} \sigma \quad \text{oder}$$

$$S_{\sigma, s} = \alpha \left[ -\frac{\alpha p_y}{3 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} \right] \quad . \quad 34.)$$

Vergleicht man ferner die Ermäßigung  $R_\sigma$  (nach 29) einer Staufläche  $\sigma(y_m - y_0)$  mit derjenigen eines durchflossenen Sees gleicher Fläche nach 20), so ist

$$\frac{R_\sigma}{R_s} = \frac{\alpha^2 d^2 \left( 1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y} \right)}{4 \sigma^2 (y_m - y_0)^2} \quad \text{und für } R_s = 1 \text{ ist}$$

$$\eta_{\sigma, R} = \frac{\alpha^2 d^2 \left( 1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y} \right)}{4 \sigma^2 (y_m - y_0)^2} \quad \text{oder} = \frac{\alpha^2 d^2 \left( 1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y} \right)}{4 S^2} \quad 35.)$$

der Wirkungsgrad einer Staufläche von der Fläche  $S = \sigma(y_m - y_0)$  in Beziehung auf die Ermäßigung der höchsten secundlichen Hochwassermenge im Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche gleicher Größe.

Auch dieser Wirkungsgrad  $\eta_{\sigma, R}$  ist  $< 1$ , wie leicht aus der oben gefundenen Beziehung  $\rho < p_A$  nachzuweisen ist; es ist also die Ermäßigung des Hochwassers durch eine Staufläche kleiner als die durch einen See von gleicher Fläche, wie die größte Staufläche.

Die Größe einer Seefläche, welche die gleiche Ermäßigung bewirken würde, wie die größte Staufläche ist wegen  $\frac{R_\sigma}{R_s} = 1$

$$S_{\sigma, R} = \frac{\alpha d}{2} \sqrt{1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y}} \quad . \quad . \quad . \quad 36.)$$

Schließlich muss bemerkt werden, daß im Falle B, wie im Fall A für die Untersuchung der Wirkungen auf die Verzögerung und auf die Ermäßigung des Hochwassers nur der Theil der Hochwasserabfluss-Curve bekannt zu sein braucht, welcher vor der Culmination der letzteren eintritt.

#### B. b) Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen bei Seitenfluss-Mündungen.

Wir unterscheiden folgende 4 Fälle:

1. Der Nebenfluss führe während der Hochwasserperiode des Hauptflusses eine im Verhältnisse unbedeutende constante Wassermenge  $A_n$ . Es kann nun angenommen werden, daß in das Inundationsgebiet der breiten Mündungsstrecke des Nebenflusses ebenso Wasser vom Hauptflusse zufließt, wie wenn das Inundationsgebiet mit dem Hauptthal parallel liegen würde, aber, statt daß der Stau im Hauptthale auftritt, wie im Fall a, erfolgt derselbe im Nebenthal mit dem ihm eigenen Gefälle  $J_n$  und der mittleren Breite  $B_n$ .

Dabei ist aber noch vor auszusetzen, daß die Breite in der Staufläche des Nebenthales nicht viel von ihrem mittleren Werthe abweichen darf, weil sonst der Stau bei schneller vorübergehenden Hochwässern des Hauptflusses nicht einmal die hydrostatische Stauweite erreichen würde.

Wenn wieder  $y_0$  die Ausuferungshöhe im Nebenthal bezeichnet, so ist die Staufläche  $= \frac{B_n (y - y_0)}{J_n} = \sigma_n (y - y_0)$  und  $E_x = A_x + R_x - A_n$  oder

$$E_x = m y_m^{3/2} - A_n - \frac{\alpha x^2}{2 p_y} + \frac{\sigma_n (y_m - y_0) x}{p_y} - \frac{\sigma_n x^3}{2 p_y^2} \quad 37.)$$

wobei alle übrigen Beziehungen dieselben bleiben wie in Fall B. a), nur muss statt  $E_x$  immer  $E_x - A_n$  gesetzt werden.

2. Dieselben Verhältnisse treten auch ein, wenn in die Staufläche eines Flusses ein Nebenfluss mit der constanten Wassermenge  $A_n$  eintritt, wobei selbstverständlich auch die secundliche Eintrittswassermenge  $E_x$  um jene von  $A_n$  kleiner sein muss.

3. In dem Falle, als ein bedeutender Nebenfluss ein Hochwasser hat, während der Hauptfluss constantes Wasser führt, ist dieselbe Rechnung zulässig wie in B. b. 1.

4. Finden in beiden Flüssen gleichzeitig Hochwässer statt, so kann die Aufgabe nur für einen bestimmten Fall mittelst stufenweiser Berechnung in endlichen, aber kleinen Zeitintervallen, somit nicht allgemein, gelöst werden, weil dann zwei unabhängig veränderliche Größen vorkommen.

#### C. Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen durch Umfluthungen.

Die mannigfaltigen Verhältnisse, unter welchen Umfluthungen, d. h. vom Hauptarme isolirte Flusstheilungen bei Hochwasser vorkommen können, welche hauptsächlich durch geringere Geschwindigkeit und tieferes Niveau des Wasserspiegels gegenüber denen des Hauptarmes charakterisirt sind, lassen sich schwer in allgemeine Beziehungen bringen; um aber doch Berechnungen über die Wirkungen dieser künstlich oder natürlich entstandenen Anlagen anstellen zu können, machen wir folgende Annahmen:

Die secundliche Wassermenge  $E_u$  in der Umfluthung bleibe während der in Betracht kommenden Hochwasser-Epoche in einem bestimmten constanten Verhältnisse zu der secundlichen Gesamt-Hochwassermenge  $E_x$  vor der Trennung, es sei also  $E_u =$



von  $E_x$ , ihre Krümmungshalbmesser bleiben gleich, aber sie trifft um  $\frac{z}{n}$  Secunden später ein.

Eine nähere Untersuchung bei veränderlichem  $z$  zeigt, daß die Ordinaten von  $A_x$  vor der Culmination kleiner, nach derselben größer werden, die secundliche Rückhaltung daher auch vor und nach der Culmination größer wird und daher der positive und negative Theil von  $R_x$  von der Geraden ab und gegen dieselbe nach auswärts gekrümmt ist; es ist dann  $R_x$  eine doppelt gekrümmte Curve mit dem Wendepunkt in  $x = \frac{z}{2}$ . (Fig. 5.)

Je größer der Krümmungshalbmesser der Curve  $E_x$  im Scheitel derselben ist, desto länger bleibt  $z$  nahezu constant, jedenfalls geben die obigen Werthe für die Ermäßigung und die Verzögerung der Fluthwelle genügend richtige Resultate, wobei noch zu bemerken ist, daß auch die Werthe von  $n$  für einen bestimmten Fall auch nur in der Nähe der Culmination als constant angenommen werden können.

Aus den vorstehenden Untersuchungen ergeben sich nun für den Fall C folgende Hauptsätze:

Unter der Annahme eines regelmäßigen Hochwasserverlaufes wird durch eine Umfluthung, in welcher eine geringere Geschwindigkeit herrscht, als im Hauptarme eines Flusses, eine Verzögerung der Culmination und eine Ermäßigung der secundlichen Maximal-Zuflussmenge vor der Trennung, an der Wiedervereinigungsstelle stattfinden.

Die Verzögerung wird am kleinsten und die Ermäßigung am größten, wenn in der Umfluthung eben so viel Wasser pro Secunde fließt als im Hauptarme. Die Ermäßigung wächst mit dem Quadrate der Zeit, um welche die Culmination in der Umfluthung an der Wiedervereinigungsstelle später ankommt, als die im Hauptarme. Diese Ermäßigung wächst auch mit der Abnahme des Krümmungshalbmessers der Zuflusswassermengen-Curve, daher mit dem schnelleren Verlaufe des Hochwassers.

Es kann nun aber jedes Ueberschwemmungsgebiet, in welchem keine volle Ausgleichung des Niveaus der Hochwässer im Querschnitte mit dem des Hauptarmes stattfindet, als eine Reihe von solchen Umfluthungsstrecken betrachtet werden.

In sehr vielen Ueberschwemmungsgebieten haben sich die Ufer des Hauptarmes durch Ablagerung von Sinkstoffen erhöht und daselbst eine dichte Vegetation erzeugt, welche Erscheinungen in ihrer Gesamtwirkung bei einer gewissen Hochwasserhöhe solche Abtrennungen vom Hauptarme bilden, wodurch zugleich die Hochwasser-Verhältnisse in der folgenden Strecke des Flusslaufes, wo beide wieder zusammentreffen, verbessert wurden. Die Erkenntnis der Wirkung künstlicher Eingriffe in solche Verhältnisse ist daher eine wichtige Angelegenheit des Strombaues.

Es kann nicht verkannt werden, daß die Bestimmung der Elemente für solche Rechnungen, wie die vorgeführte, größeren Schwierigkeiten begegnet, wie überhaupt heute noch die Methoden zur Bestimmung größerer secundlicher Hochwassermengen viel zu wünschen übrig lassen; allein es können schon Fälle vorkommen, wo diese oder ähnliche Rechnungen bei Umfluthungsanlagen oder Eindeichungen angestellt werden müssen, um bei ersteren ein möglichst günstiges Resultat zu erzielen, bei letzteren aber die ungünstigen Wirkungen vollständiger Eindeichungen besonders in ausgedehnten Strecken und dabei die Entziehung des vorteilhaften Einflusses der Ueberschwemmungsflächen auf die Größe der Hochwässer bemessen zu können.

Wir wollen diesen Untersuchungen des Falles C auch hier einen Vergleich mit den Wirkungen von durchflossenen Seebecken anfügen.

Vorher ist es nöthig, die Grenzen, innerhalb deren dies zulässig ist, festzustellen.

Die Werthe für  $S$  dürfen nur bis zur Grenze von  $x = \sqrt{p_y y_m}$  genommen werden, dies gibt für den Fall C, wegen

$$p_y = \alpha p_A = \alpha p_E \text{ und } y_m = \left(\frac{E_m}{m}\right)^{2/3}; x = \sqrt{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha p_E}.$$

Diese Zeit ist bei der Verzögerung durch den See  $= \frac{S}{\alpha} = \frac{x}{2}$

$$\text{somit } \frac{S}{\alpha} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha p_E} \text{ und der größte zulässige}$$

Werth von

$$S = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E} \quad . \quad . \quad . \quad 47)$$

Dann ist

$$\frac{\partial u}{\partial s} = \frac{\alpha z}{n S} \text{ und für } \partial s = 1, \quad \partial u = \eta_{u,1} = \frac{\alpha z}{n S} \quad 48)$$

der Wirkungsgrad einer Umfluthung von der Fläche  $S = b_u l_u$  in Beziehung auf die Verzögerung im Verhältnis zu derjenigen einer gleich großen durchflossenen Seefläche.

Für  $n = 2$  ist der Wirkungsgrad  $\eta_{u,1}$  bezüglich der Verzögerung am kleinsten und

$$\eta_{u,1 \text{ min}} = \frac{\alpha z}{2 S} \quad . \quad . \quad . \quad 49)$$

Für  $\frac{\partial u}{\partial s} = 1$  ist ferner

$$S_{u,1} = \frac{\alpha z}{n} \quad . \quad . \quad . \quad 50)$$

die Größe einer Seefläche, welche eine gleiche Verzögerung hervorbringen würde, wie die Umfluthungsfläche  $b_u l_u$ .

Für den Vergleich der Wirkungen einer Umfluthung mit der eines Sees bezüglich der Ermäßigung eines Hochwassers darf die Grenze der Seefläche wie oben nur bis

$$x = \sqrt{p_y y_m} = \frac{2 S}{\alpha}; S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E}$$

ausgedehnt werden; es ist daher auch für die Ermäßigung als Grenze der zulässigen Seefläche für die Vergleichung

$$S = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E} \quad . \quad . \quad . \quad 51)$$

Dann ist nach 19)

$$\frac{R_u}{R_s} = \frac{\alpha^2 z^2 (n-1)}{n^2 S^2} \text{ und für } R_s = 1 \text{ ist}$$

$$R_u = \eta_{R,u} = \frac{\alpha^2 z^2 (n-1)}{n^2 S^2} \quad . \quad . \quad . \quad 52)$$

der Wirkungsgrad einer Umfluthung von der Fläche  $S = b_u l_u$  in Bezug auf die Ermäßigung des Hochwassers im Verhältnis zu derjenigen einer gleich großen durchflossenen Seefläche.

Für  $n = 2$  ist der Wirkungsgrad bezüglich der Ermäßigung am größten und

$$\eta_{R,u \text{ max}} = \frac{\alpha^2 z^2}{4 S^2} \quad . \quad . \quad . \quad 53)$$

Für  $\frac{R_u}{R_s} = 1$  ist ferner

$$S_{u,R} = \frac{\alpha z}{n} \sqrt{n-1} \quad . \quad . \quad . \quad 54)$$

die Größe einer Seefläche, welche eine gleiche Ermäßigung hervorbringen würde, wie die Umfluthungsfläche  $b_u l_u$ .

#### D. Aenderung der Curve der secundlichen Hochwassermengen durch Polderanlagen.

Das Ueberschwemmungsgebiet werde durch Längs- und Querdämme in Polder getheilt, in welche mittelst Schleusen oder Ueberfällen ein Theil des Hochwassers derart eingelassen werden kann, daß das Hochwasser im Flusse eine gewisse Höhe, resp. eine secundliche Wassermenge  $A_m$  nicht überschreitet (Fig. 6.)

Die Curve der am Anfang der Polderanlagen ankommenden secundlichen Hochwassermengen  $E_x$  sei wieder eine Parabel  $E_x = E_m - \frac{x^2}{2 p_E}$ , und es soll nun die secundliche Wassermenge im Flusse während der Zeit  $\frac{d}{2}$  vor und  $\frac{d}{2}$  nach der Culmination  $E_m$  immer gleich  $A_m$  bleiben.

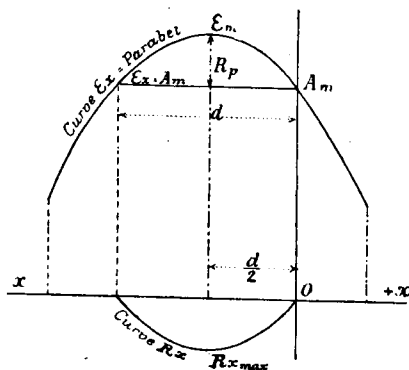


Fig. 6, Fall D.

Das Thalgefälle  $J$  kann bei der Länge  $L$  und der Minimalhöhe der Deiche  $p_m$  durch Querdämme abgetheilt, und die Länge des einzelnen der  $n$  Polder durch  $p_m$  so bestimmt werden, daß die Minimalwassertiefe  $p_0$  der Polder am oberen Ende derselben und die Maximaltiefe  $p_m$  am unteren Ende derselben gleichzeitig besteht.

Dann ist  $L = \frac{n(p_m - p_0)}{J}$  und die Wassermenge, welche die  $n$  Polder bei der mittleren Tiefe von  $\frac{p_m + p_0}{2}$  und bei der durchschnittlichen Breite  $B$  fassen können, ist

$$M = nB \frac{(p_m - p_0)}{J} \cdot \frac{(p_m + p_0)}{2} = \frac{nB}{2J} (p_m^2 - p_0^2) \text{ und}$$

wenn analog mit Fall B,  $\sigma = \frac{B}{J}$  gesetzt wird, so ist

$$M = \frac{n\sigma}{2} (p_m^2 - p_0^2).$$

Diese Wassermenge berechnet sich aber auch aus der Curve  $E_x$  mit

$$M = \frac{2}{3} d (E_m - A_m) = \frac{2}{3} d R_p.$$

Es ist aber auch  $R_p = \frac{d^2}{8 p_E}$  und  $d = \sqrt{8 R_p p_E}$ ; somit:

$$M = \frac{d^3}{12 p_E}.$$

Setzt man beide Werthe von  $M$  gleich, so erhält man:

$$\frac{n\sigma}{2} (p_m^2 - p_0^2) = \frac{2}{3} d R_p = \frac{4}{3} \sqrt{R_p^3 p_E} \text{ und}$$

$$R_p = \sqrt[3]{\frac{9n^2\sigma^2(p_m^2 - p_0^2)^2}{128 p_E}}.$$

Setzt man noch die Gesamtfläche der Polder  $n\sigma(p_m - p_0) = s$  und die mittlere Poldertiefe  $\frac{p_m + p_0}{2} = p$ , so ist  $M = sp = \frac{n\sigma(p_m^2 - p_0^2)}{2}$  und  $n\sigma(p_m^2 - p_0^2) = 2sp$ , somit auch die Ermäßigung der höchsten secundlichen Hochwassermenge

$$R_p = \sqrt[3]{\frac{9s^2 p^2}{32 p_E}} \quad \dots \quad 55)$$

Die Verzögerung der Culmination des Hochwassers ist in diesem Falle  $= \frac{d}{2}$ , somit

$$\delta p = \frac{1}{2} \sqrt[3]{12 s p p_E} = 1.145 \sqrt[3]{s p p_E} \quad \dots \quad 56)$$

Vergleicht man diese Verzögerung mit derjenigen einer durchflossenen Seefläche von gleicher Fläche  $S = s = n\sigma(p_m - p_0) = BL$ , so ist die zulässige Grenze von  $S$  innerhalb  $x = \sqrt[3]{p_y y_m} =$

$$= \sqrt[3]{\frac{A_m}{m} \sqrt[3]{\alpha p A}} \text{ oder da hier statt } A_m, E_m \text{ und statt } p_A,$$

$$p_E \text{ gesetzt werden muss: } x = \sqrt[3]{\frac{E_m}{m} \sqrt[3]{\alpha p_E}}.$$

Für die Verzögerung ist in Fall D,  $x = \frac{d}{2}$  zu rechnen, somit in Fall A,  $\frac{x}{2} = \frac{S}{\alpha}$ , also die Grenze für

$$S = \frac{\alpha x}{2} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m} \sqrt[3]{\alpha^3 p_E}} \quad \dots \quad 57)$$

innerhalb dieser Grenze ist nun:

$$\frac{\delta p}{\delta s} = \frac{\alpha d}{2 S} \text{ und für } \delta s = 1 \text{ ist:}$$

$$\eta_{h,p} = \frac{\alpha d}{2 S}, \text{ setzt man für } d \text{ den Werth } \sqrt[3]{12 s p p_E}, \text{ so ist:}$$

$$\eta_{h,p} = \frac{\alpha}{2 S} \sqrt[3]{12 s p p_E} \text{ und da hier } s = S \text{ ist, auch}$$

$$\eta_{h,p} = 1.145 \alpha \sqrt[3]{\frac{p p_E}{S^2}}, \quad \dots \quad 58)$$

der Wirkungsgrad einer Polderfläche  $s = n\sigma(p_m - p_0)$  in Bezug auf die Verzögerung im Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche gleicher Größe innerhalb der für letztere bezeichneten Grenze

$$S = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{E_m}{m} \sqrt[3]{\alpha^3 p_E}}.$$

$$\text{Ist } \frac{\delta p}{\delta s} = 1, \text{ so ist } S = \frac{\alpha d}{2} = \frac{\alpha}{2} \sqrt[3]{12 s p p_E} \text{ und}$$

$$S_{p,i} = 1.225 \sqrt[3]{\alpha^3 p p_E}, \quad \dots \quad 59)$$

d. h. die Fläche eines Sees, welcher dieselbe Verzögerung bewirken würde, wie die Polder.

Vergleicht man die Ermäßigung durch Polderanlagen mit derjenigen einer durchflossenen Seefläche, so ist die zulässige Grenze der letzteren für

$$x = \sqrt[3]{p_y y_m} = \sqrt[3]{\frac{E_m}{m} \sqrt[3]{\alpha p_E}} = d = \sqrt[3]{12 S p p_E}$$

$$S = \frac{E_m \sqrt[3]{\alpha^3 p_E}}{12 m p} \quad \dots \quad 60)$$

Es ist dann innerhalb dieser Grenze nach 19)

$$\frac{R_p}{R_s} = 1.31 \alpha^2 \sqrt[3]{\frac{p^2 p_E^2}{S^4}}$$

und für  $R_s = 1$ :

$$\eta_{p,R} = 1.31 \alpha^2 \sqrt[3]{\frac{p^2 p_E^2}{S^4}} \quad \dots \quad 61)$$

der Wirkungsgrad einer Polderfläche  $s = n\sigma(p_m - p_0) = BL$  in Beziehung auf die Ermäßigung des Hochwassers im



Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche gleicher Größe.

$$\text{Für } \frac{R_p}{R_s} = 1 \text{ ist}$$

$$S_{p,R} = 1.225 \sqrt{\alpha^3 p p_E} \dots 62)$$

d. h. die Fläche eines See's, welcher dieselbe Ermäßigung bewirken würde, wie die Polder.

Wir haben nun für alle die vier Fälle A, B, C und D sowohl die genauen, als auch Näherungswerthe für die Beurtheilung der Aenderung der Curve der secundlichen Wassermengen aufgestellt und lassen nun zur Vergleichung der Wirkungen der vier Fälle in Bezug auf Verzögerung und Ermäßigung des Hochwassers untereinander eine Zusammenstellung der gefundenen Näherungswerthe sammt den Grenzen, innerhalb deren ein Vergleich zulässig ist, unten folgen.

Nach diesen Grundlagen kann man für eine gegebene Flussstrecke die Wirkungen der Fälle B, C und D in Bezug auf die Verzögerung oder Ermäßigung eines Hochwassers mit derjenigen einer durchflossenen Seefläche (Fall A) vergleichen, oder man kann sich statt der Fälle B, C und D gleich wirkende Seeflächen berechnen und daher die Wirkungen der einzelnen Fälle unter-

einander vergleichen; man ist dann auch im Stande, durch wohl begründete künstliche Maßregeln den Werth der unter Hochwasser gesetzten Flächen in Bezug auf die Verzögerung und Ermäßigung des Hochwassers zu erhöhen.

Die Wirkung von Staustrecken mit Inundationsgebieten, Fall B, steht zwar, wie nachgewiesen, hinter derjenigen durchflossener Seen zurück, sie kann aber durch künstliche Maßnahmen, wie z. B. an der Loire bei Pinay, verbessert werden. Es ist bei Flussregulirungen sehr darauf zu sehen, daß solche oft von Natur aus bestehende günstige Verhältnisse wenigstens nicht verschlechtert werden und es geben hiefür die aufgestellten Relationen wichtige Aufschlüsse.

Auch die in Fall C behandelten Umfluthungen können bei richtiger Behandlung von Inundationsgebieten Vortheil bringen. Der große Werth der Polderanlagen, Fall D, wird sich aus Beispielen nach diesen Berechnungen sofort herausstellen, da sie selbst bei geringen Wassertiefen im Flachlande schon die Wirkung durchflossener Seen gleicher Größe übertreffen.

Wir glauben, mit dem Vorstehenden einen weiteren Beitrag zur Erkenntnis der bei einem eisfreien Hochwasser auftretenden Factoren geliefert zu haben.

A Durchflossener See	B Staustrecke	C Umfluthung	D Polder
a) Die Verzögerung der Hochwasser-Culmination beträgt innerhalb der Grenzen:			
$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$\sigma(y_m - y_0) = -3 \sigma y_0 + 2 \alpha \sqrt{p_y y_m} \dots 32)$		
$\delta_s = \frac{S}{\alpha} \dots 17)$	$\delta_s = -\frac{\alpha p_y}{3 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{9 \sigma^2} + \frac{2}{3} p_y (y_m - y_0)} \dots 23)$	$\delta_a = \frac{z}{n} \dots 40)$	$\delta_p = \frac{d}{2} = 1.145 \sqrt[3]{s p p_E} \dots 56)$
Der Wirkungsgrad der Verzögerung im Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche gleicher Größe ist innerhalb der Grenzen:			
$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$S = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E} \dots 47)$	$S = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E} \dots 57)$
$\eta_{s,i} = 1$	$\eta_{s,i} = \frac{\alpha \delta_s}{S} \dots 33)$	$\eta_{u,i} = \frac{\alpha z}{n S} \dots 48)$	$\eta_{p,i} = 1.145 \alpha \sqrt{\frac{p p_E}{S^2}} \dots 58)$
und die Seeflächen, welche eine gleiche Verzögerung bewirken würden, sind:			
S	$S_{s,i} = \alpha \delta_s \dots 34)$	$S_{u,i} = \frac{\alpha z}{n} \dots 50)$	$S_{p,i} = 1.225 \sqrt{\alpha^3 p p_E} \dots 59)$
b) Die Ermäßigung der secundlichen Maximal-Hochwassermengen beträgt innerhalb der Grenzen:			
$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$\sigma(y_m - y_0) = \sigma y_0 + \alpha \sqrt{p_y y_m} \dots 31)$		
$R_s = \frac{S^2}{2 \alpha^2 p_A} = \frac{S^2}{2 \alpha p_y} \dots 19)$	$R_s = \frac{\alpha d^2 \left(1 + \frac{3 \sigma}{2 \alpha p_y}\right)}{8 p_y}, \text{ wo } \dots 29)$	$R_u = \frac{z^2 (n-1)}{2 p_E n^2} \dots 42)$	$R_p = \sqrt{\frac{9 s^2 p^2}{32 p_E}} \dots 55)$
	$d = -\frac{\alpha p_y}{2 \sigma} + \sqrt{\frac{\alpha^2 p_y^2}{4 \sigma^2} + 2 p_y (y_m - y_0)} \dots 25)$		
	genauer		
	$R_s = \frac{\delta_s}{p_y} \left[ \sigma (y_m - y_0) - \frac{\alpha \delta_s}{2} - \frac{\sigma \delta_s^2}{2 p_y} \right] \dots 24)$		
Der Wirkungsgrad der Ermäßigung im Verhältnis zu derjenigen einer durchflossenen Seefläche gleicher Größe ist innerhalb der Grenzen:			
$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$S = \frac{\alpha}{2} \sqrt{p_y y_m} \dots 20)$	$S = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{E_m}{m}} \sqrt{\alpha^3 p_E} \dots 51)$	$S = \frac{E_m \sqrt{\alpha^3 p_E}}{12 m p} \dots 60)$
$\eta_{s,R} = 1$	$\eta_{s,R} = \frac{\alpha^2 d^2 \left(1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y}\right)}{4 S^2} \dots 35)$	$\eta_{u,R} = \frac{\alpha^2 z^2 (n-1)}{S^2 n^2} \dots 52)$	$\eta_{p,R} = 1.31 \alpha^2 \sqrt{\frac{p^2 p_E^2}{S^4}} \dots 61)$
und die Seeflächen, welche dieselbe Ermäßigung bewirken würden, sind:			
S	$S_{s,R} = \frac{\alpha d}{2} \sqrt{1 + \frac{3 \sigma d}{2 \alpha p_y}} \dots 36)$	$S_{u,R} = \frac{\alpha z \sqrt{n-1}}{n} = S \sqrt{\eta_{u,R}} \dots 54)$	$S_{p,R} = 1.225 \sqrt{\alpha^3 p p_E} = S_{p,i} \dots 62)$

Es ist nach diesen Darlegungen auch möglich, die Wirkung vieler natürlicher Verhältnisse in Flussläufen mit Ueberschwemmungsgebieten genau zu unterscheiden und zu berechnen, ebenso auch die Wirkung künstlicher Eingriffe nachzuweisen und damit nicht nur größere, der Cultur entzogene Gebiete einer vortheilhafteren Behandlung zuzuführen, sondern auch zukünftig drohende

Gefahren für größere Culturcentren zu verringern. Ebenso werden diese Berechnungen dazu dienen, die Grundlagen für die Vorherbestimmung des Verlaufes von Hochwässern richtiger zu stellen und damit eintretenden Gefahren rechtzeitig vorzubeugen.

Wien, im October 1895.

## Zur Theorie des Ständerfachwerkes mit gekreuzten steifen Diagonalen.

Bei der Dimensionirung der Stäbe eines Fachwerkes, dessen durch Ständer gebildete Felder je zwei sich kreuzende steife Diagonalen haben, pflegt man gewöhnlich so zu verfahren, daß man den Träger auflöst in zwei statisch bestimmte Theilsysteme, jedem dieser Theilsysteme die Hälfte der Last zuweist, und für die Stäbe jeden Theilsystemes die von der ihm zugewiesenen Last erzeugten Stabkräfte ermittelt. Dann denkt man sich die beiden Theilsysteme wieder zu dem ursprünglichen, doppelten System zusammengelegt. Im doppelten System nimmt man nun als Stabkräfte an: bei den sich deckenden Stäben der Theilsysteme die algebraische Summe der beiden Stabkräfte für die zwei Theilsysteme; bei den nur einem Theilsystem angehörenden Stäben die für dieses Theilsystem gefundene Stabkraft.

Dieses Verfahren wäre genau richtig, wenn nach Aufbringen der Belastungen die deformirten Knotenpunktsnetze der beiden Theilsysteme congruent wären. Dies sind sie im allgemeinen nicht, also sind „Zusatzkräfte“ zu den auf angegebene Weise gefundenen „Hauptkräften“ hinzuzufügen, damit die Deformation der beiden Theilsysteme in Uebereinstimmung gelange.

Die Formeln für diese Zusatzkräfte hat Engesser\*) abgeleitet. Verfasser hat auf Grund dieser Engesser'schen Formeln für vier Parallelträger die Zusatzkräfte zahlenmäßig ausgerechnet. Zwei dieser Parallelträger trugen die Last in den Knotenpunkten der oberen Gurtung, zwei trugen sie in den Knotenpunkten der unteren Gurtung, und in beiden Fällen wurde angenommen, daß der eine Träger nur ruhende Last zu tragen habe und nur für ruhende Last dimensionirt sei, daß der andere nur bewegliche Last zu tragen habe und nur für bewegliche Last dimensionirt sei. Die vier Träger hatten ein Zehntel ihrer Länge zur Feldweite und zur Trägerhöhe. Als Stabquerschnitte wurde in die Formeln eingeführt der Quotient, gebildet aus der größten — nach oben angegebenen Verfahren ermittelten — Hauptstabkraft und dem für sämtliche Stäbe gleich und constant angenommenen Beanspruchungs-Coefficienten.

Die Berechnung hat folgende Ergebnisse geliefert:

### A. Die Last greift in den Knotenpunkten der oberen Gurtung an.

In allen Feldern haben die Hauptkraft und die Zusatzkraft für den Obergurt, die nach innen fallende Diagonale und die Ständer verschiedenes Vorzeichen, für den Untergurt und die nach innen steigende Diagonale gleiches Vorzeichen. Also ist in Wirklichkeit die spezifische Beanspruchung bei Obergurt, fallender Diagonale und den Ständern kleiner, bei Untergurt und steigender Diagonale grösser als der der Dimensionirung zu Grunde gelegte Beanspruchungs-Coefficient. War dieser Beanspruchungs Coefficient  $= k$ , so geben folgende Tabellen in Einheiten von  $k$  an, wie groß die thatsächliche Inanspruchnahme des Untergurtstabes und der nach innen steigenden Diagonale wird in Folge des Hinzukommens der im gleichen Sinne wirkenden Zusatzkraft.

### I. Der Träger trägt nur ruhende Last und ist nur für diese dimensionirt.

	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5
Untergurtstab . . . . .	1·120	1·080	1·019	1·013	1·007
Steigende Diagonale . . .	1·127	1·107	1·138	1·193	1·318

\*) „Die Zusatzkräfte und Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken“. Band I, S. 66.

### II. Der Träger trägt nur bewegliche Last und ist nur für diese dimensionirt.

	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5
Untergurtstab . . . . .	1·120	1·030	1·020	1·015	1·012
Steigende Diagonale . . .	1·127	1·065	1·064	1·080	1·100

Hat der Träger nicht ausschließlich ruhende oder ausschließlich bewegliche Last zu tragen, so können die betreffenden Verhältniszahlen durch Interpolation aus den Werthen von Tabelle I und Tabelle II ermittelt werden, und zwar nähern sich die interpolirten Zahlen um so mehr denen der Tabelle I, je kleiner die bewegliche Last ist im Vergleich zur ruhenden, sie nähern sich dagegen um so mehr den Zahlen der Tabelle II, je größer die bewegliche Last ist im Vergleich zur ruhenden.

Wird aus constructiven Rücksichten dem Querschnitte der Ständer eine über das unbedingt nöthige hinausgehende Größe gegeben, so werden obige Zahlen um einen belanglosen Betrag kleiner. Die Tabellen haben demnach auch in solchem Falle mit hinreichender Genauigkeit Geltung.

### B. Die Last greift in den Knotenpunkten der unteren Gurtung an.

#### a) Die inneren Felder.

In den inneren Feldern haben, wenn die Last in den Knotenpunkten der unteren Gurtung angreift, Hauptkraft und Zusatzkraft für den Untergurt, die nach innen steigende Diagonale und die Ständer verschiedenes Vorzeichen, für den Obergurt und die nach innen fallende Diagonale gleiches Vorzeichen, also ist in den inneren Feldern in Wirklichkeit die spezifische Beanspruchung bei Untergurt, steigender Diagonale und den Ständern kleiner, bei Obergurt und fallender Diagonale grösser als der der Dimensionirung zu Grunde gelegte Beanspruchungs-Coefficient. War dieser Beanspruchungs-Coefficient  $= k$ , so geben folgende Tabellen in Einheiten von  $k$  an, wie groß in den inneren Feldern die thatsächliche Inanspruchnahme des Obergurtstabes und der fallenden Diagonale wird in Folge des Hinzukommens der im gleichen Sinne wirkenden Zusatzkraft.

### III. Der Träger trägt nur ruhende Last und ist nur für diese dimensionirt.

	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5
Obergurtstab . . . . .	1·080	1·019	1·018	1·007
Fallende Diagonale . . .	1·107	1·138	1·193	1·318

### IV. Der Träger trägt nur bewegliche Last und ist nur für diese dimensionirt.

	Feld 2	Feld 3	Feld 4	Feld 5
Obergurtstab . . . . .	1·030	1·020	1·015	1·012
Fallende Diagonale . . .	1·065	1·064	1·080	1·100

Was von der Interpolation zwischen die Zahlen der Tabellen I und II gesagt wurde, gilt auch für die Tabellen III und IV. Der Einfluss einer Vergrößerung der Ständerquerschnitte ist auch hier zu vernachlässigen.

#### b) Die Endfelder.

Haben die Ständer des Endfeldes keinen überschüssig großen Querschnitt, oder werden ihre Querschnitte in gleichem

Verhältnisse vergrößert, so treten im Endfelde, wenn die Last in den Knotenpunkten der unteren Gurtung angreift, bei der ungünstigsten Belastung (volle Belastung) keine Zusatzkräfte in Wirksamkeit. Haben aber die Ständer in verschiedenem Verhältnisse überschüssig großen Querschnitt, so kommen auch im Endfelde Zusatzkräfte hinzu. Ist der Querschnitt des Endständers in stärkerem Maße vergrößert als der Querschnitt des zweiten Ständers, so erfahren Obergurtstab und fallende Diagonale erhöhte spezifische Beanspruchung. Ist aber der Querschnitt des zweiten Ständers in stärkerem Maße vergrößert als der Querschnitt des Endständers, so ist es der Untergurtstab und die steigende Diagonale, welche erhöhte spezifische Beanspruchung erfahren.

Wird vorausgesetzt, daß der zweite Ständer nur den unbedingt nöthigen Querschnitt hat, während der Querschnitt des Endständers unendlich groß wird, so ist die thatsächliche spezifische Inanspruchnahme

	Feld 1
Beim Obergurtstab . . . . .	1.063 $k$
Bei der fallenden Diagonale . . . . .	1.067 $k$

Wird dagegen vorausgesetzt, daß der Endständer nur den unbedingt nöthigen Querschnitt bekommt, während der Querschnitt des zweiten Ständers unendlich groß wird, so ist die thatsächliche Inanspruchnahme

	Feld 1
Beim Untergurtstab . . . . .	1.136 $k$
Bei der steigenden Diagonale . . . . .	1.144 $k$

Man hat hienach bei der Dimensionirung der Stäbe eines Parallelträgers mit Ständern und gekreuzten steifen Diagonalen, sei es daß die Last oben, sei es daß sie unten angreift, sich Folgendes vor Augen zu halten:

Es ist selbst bei ausschließlich ruhender Belastung unmöglich, die Stäbe so zu dimensioniren, daß sie alle gleiche spezifische Beanspruchung haben, immer wird der eine Gurtstab, bezw. die eine Diagonale stärker beansprucht werden als der andere Gurtstab, bezw. die andere Diagonale.

Wohl muss für die Stäbe wenigstens desselben Feldes ein constanter Beanspruchungs-Coëfficient der Dimensionirung zu Grunde gelegt werden, thatsächlich haben aber die so dimensionirten Stäbe eine von diesem Coëfficienten abweichende spezifische Beanspruchung, und muss für jedes Feld der Beanspruchungs-Coëfficient so gewählt werden, daß die größte Abweichung von diesem Werthe nach oben noch unter einer bestimmten Größe bleibt. Soll z. B. bei einem ausschließlich ruhende Last tragenden Träger die größte spezifische Beanspruchung nicht größer als 800  $kg$  pro Quadratcentimeter sein, so sind die Stäbe des fünften Feldes zu dimensioniren mit Hilfe der Hauptkräfte und einem  $k = \frac{1}{1.318} \cdot 800 = 600 \text{ } kg \text{ pro Quadratcentimeter.}$

Es ist immer üblich gewesen, bei solchen statisch unbestimmten Systemen den Beanspruchungs-Coëfficienten schätzungsweise herabzusetzen, obige Tabellen geben einen zahlenmäßigen Anhalt für diese Schätzung.

Lausanne, im Jänner 1896.

Charles J. Kriemler  
Ingenieur.

## Versuche mit den Röntgen'schen Lichtstrahlen.

Nebenstehend bringen wir einige Abbildungen von Versuchen, welche im photochemischen Laboratorium der k. k. Lehr- und Versuchs-

Röntgen in Würzburg entdeckten neuen Lichtstrahlen angestellt wurden. Mit Hilfe einer Kahlbaum'schen Quecksilber-Luftpumpe wurden Pläcker'sche Glasröhren oder eiförmige Gefäße evacuirt, bis der hindurchgeleitete Funke eines Ruhmkorff'schen Inductoriums

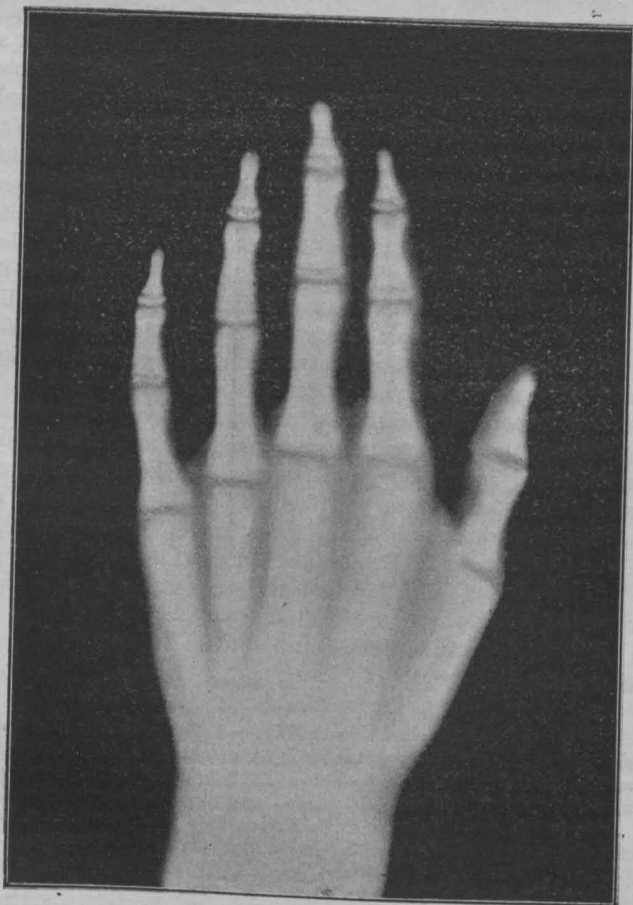


Fig. 1. Photogramm einer Hand in halber Naturgröße.

anstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien von den Herren Regierungsrath Eder und Prof. Valenta, mit den von Prof.

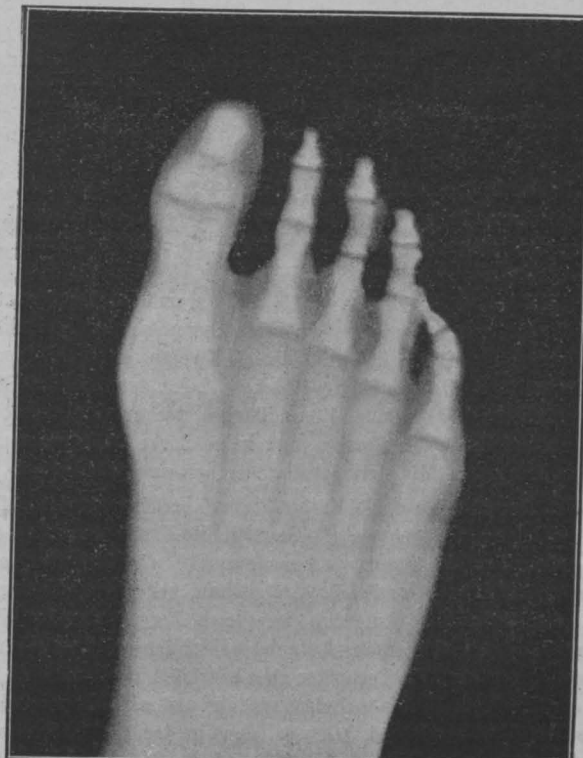


Fig. 2. Photogramm eines Fusses in halber Naturgröße.

das Crookes'sche Fluorescenz-Phänomen zeigte. In diesem Zustande, welchem eine sehr große Verdünnung des im Inneren des Gefäßes enthaltenen Gasrestes entspricht, ist dasselbe zur Vornahme der Röntgen'schen Versuche geeignet. Es wurde nun eine photographische

Trockenplatte in eine vollkommen dicht verschlossene Holzcassette gelegt, ein Holzbrett darauf gelegt, darüber die Lichtquelle angebracht, so daß die X-Strahlen das Brett und die lichtdicht verschlossene Holzcassette passieren mussten; es zeigte sich schon nach 15 Minuten ein kräftiger photographischer Bildeindruck. Um sicher zu sein, daß es wirklich die neuen X-Strahlen waren, welche diesen Effect hervorbrachten, befestigten die Genannten im Innern der Holzcassette an der oberen Seite ein Gitter aus Bleiblech, welches die X-Strahlen sehr stark zurückhält. Die Cassette wurde vollkommen „lichtdicht“ verschlossen und die X-Strahlen von oben einwirken gelassen. Sie trafen auf ihrem Wege das Holzbrett der Cassette, welches sie leicht durchdrangen, dann auf das Bleigitter, von welchem sie aber zurückgehalten wurden. Die photographische Platte gab im Entwickler ein kräftiges Bild des Gitters (Negativ), mit deutlichen scharfen und (an den Biegungen des Bleigitters) verschwommenen Halbschatten. Ebenso leicht gelang der Versuch mit dem Gewichtseinsatze; nicht nur Fichtenholz, auch dichtes politirtes Mahagoniholz, doppeltes schwarzes Leder, dickes schwarzes Papier wurden leicht von den X-Strahlen durchdrungen. Der Versuch gelang mit Röhren, welche mit Stickstoff, Wasserstoff oder dem neuen Bestandtheile der Luft, dem Argon gefüllt und dann größtentheils evacuiert worden waren; somit ist die Natur der Gasreste, welche in den Crookes'schen Röhren zurückbleiben, für die Entstehung der X-Strahlen gegenstandslos.

Etwas mehr Schwierigkeit macht die Photographie des Skelettes innerhalb einer lebenden menschlichen Hand. Jedoch gelang auch dies am 14./I. und 15./I. Es wurde mit einer ein- bis zweistündigen Belichtungszeit die Hand eines Studenten auf eine in verschlossener Cassette befindliche photographische Platte photographirt und ein deutliches Bild der einzelnen Hand- und Fingerknochen, welches die anatomische Anordnung vorzüglich erkennen lässt, erhalten (Fig. 1). Auf den Photogrammen liegen die Knöchelchen scheinbar lose aneinander gereiht,

weil eben die sie verbindenden Muskel- und Knorpeltheile für das X-Licht sehr leicht durchdringbar sind. Sogar das Skelett der Handwurzel ist auf den erhaltenen Bildern noch deutlich erkenntlich. Besonders merkwürdig ist die bisher wohl noch nicht beobachtete Erscheinung, daß starke Muskelstränge dabei sich schattenhaft, aber deutlich wahrnehmbar abbilden. Belichtet man sehr lange, so verschwinden aber alle, die Knochen umgebenden Fleischtheile, Blutgefäße, Muskel- und Knorpelpartien und es resultirt eine unheimlich naturwahre Todtenhand. Die zweite Abbildung zeigt eine vollkommen gelungene Skelettphotographie des menschlichen Fußes; man sieht z. B. die Knöchelchen der kleinen Zehe deutlich nach einwärts gekrümmt, wie dies bei Personen, welche etwas knappe Stiefel tragen, häufig vorkommt (Fig. 2).

Ohne Zweifel wird die weitere wissenschaftliche Untersuchung über die X-Strahlen, welche die ganze gelehrte Welt beschäftigen, viel Neues und Interessantes bringen. Vorläufig weiß man über das Wesen der neuen Strahlen sehr wenig, wenn auch ihre Existenz, ihr Effect unzweifelhaft sichergestellt ist. Da sie beim Durchgang durch verschiedene Körper keine merkliche Brechung erleiden und nicht regelmäßig reflectirt werden, so sind sie von den sichtbaren ultrarotheren und ultravioletten Strahlen wesentlich verschieden. Dasselbe gilt auch von ihrer Absorption, welche (wenn auch nicht allein) so doch merklich von der Dichte der Körper abhängt. Prof. Röntgen spricht, wegen der Eigenschaft der X-Strahlen, daß sie Schattenbildung, Fluorescenz und chemische Wirkung ausüben, die Vermuthung aus, daß dieselben verwandt mit den Lichtstrahlen sind und daß es sich um longitudinale Schwingungen handelt.

Die hier beigegebenen Abbildungen, welche nach den uns von Herrn Regierungsrath Dr. Eder freundlichst zur Verfügung gestellten Photographien hergestellt wurden, stellen die Negativbilder der Versuche dar, indem jene Partien, welche von den X-Strahlen nicht durchdrungen wurden, licht erscheinen, während die Theile, welche den Strahlen Durchgang gewährten, dunkel sind.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 142 ex 1896.

### BERICHT

#### über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 25. Jänner 1896.

1. Der Vorsitzende, Hofrath v. Radinger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet folgende, beifälligst aufgenommene Ansprache an die Versammlung:

Meine Herren!

„In der in den letzten Tagen erfolgten Schaffung eines k. k. Eisenbahnministeriums haben wir einen bedeutungsvollen Schritt in der Richtung der steigenden Anerkennung technischen Wirkens auch in unserem Staate zu begrüßen.

Das Eisenbahnwesen ist wohl der am mächtigsten entwickelte Ast am Fruchtbau unseres gemeinsamen Stammes: der Technik. Indem die Regierung für diesen Ast und dessen Zweige einen eigenen Hüter und Pfleger im Rathe der Krone einsetzte, bekundete sie ihre Erkenntnis der höchsten Wichtigkeit dieses Theiles technischer Arbeit für die Wohlfahrt und Kraft des Staates, und keine Sorge ficht uns an, daß je der Platz des neuen Ministers wieder leer belassen würde.

Der Mann, welcher als Erster hierauf berufen wurde, FML. Emil v. Guttenberg, bietet uns alle Gewähr, die Erwartungen zu erfüllen, welche einerseits der Staat, und andererseits wir Techniker an seine Ernennung knüpfen. Der Staat wird alsbald erkennen, wie segensreich es ist, die technischen Aufgaben in gleich hervorragender Weise zu pflegen wie irgend eine andere Aufgabe menschlicher Cultur. Keiner steht die Technik zurück. Wir Techniker aber begrüßen in dem neuen Minister Einen der Unserigen. Militär-technisch erzogen und seit Jahren im eisenbahntechnischen Kreise wirkend, tritt er nun in der Vollkraft des Lebens als erster technischer Minister an seine hohe Stelle, und wohl dürfen wir der Erwartung Raum geben, daß in den Bezirken seiner Macht nunmehr auch dem Techniker gegeben werde, was des Technikers ist; daß zu aller auf technischer Wissenschaft beruhender Thätigkeit in den Eisenbahnzweigen nunmehr und bis in die höchsten Stellen hinauf ausschließlich nur Techniker berufen werden, wie dies auch schon jetzt mit den Anfangs-Erennungen thatsächlich geschah.

Aber noch eine andere, weitere Hoffnung knüpft sich an den willkommenen ersten Schritt. Nicht nur für das Eisenbahnwesen verzu walten befähigt ist, gebührt dem Ingenieur der Ingenieur als oberste Spitze. Noch ist der öffentliche Baudienst, die Genehmigung des Bauplanes eines Staatsgebäudes, einer Strombrücke, einer Beleuchtungs- oder Wasseranlage in letzter Instanz dem Nicht-Techniker unterstellt und ein Gleiches gilt für die Dampfkessel- und die Gesetzgebung über Fabrikbauten. — Ja, so unglaublich es erscheinen mag, selbst der technische Hochschullehrer, dessen reiche Früchte der Staat allwegs genießt, besitzt keinen einzigen technischen Rathgeber an der leitenden obersten Stelle.

Wie kräftig muss unser Stamm sein, daß er trotz all der Unbill, trotz all der Ueberschattung durch die Zweige der älteren Wissenschaften, sich doch so sichtbar machtvoll entwickelt und trotz des kargen Sonnenscheines so reiche Früchte trägt!

Nun hat sich aber ein Zweig unseres Stammes, ich sagte schon, es sei der mächtigste, empor gearbeitet zum Licht und wird von keinem anderen Nachbar mehr überragt. Als gutes Vorzeichen nehmen wir es auf und aus offenem Herzen begrüßen wir die Errichtung des neuen Eisenbahn-Ministeriums und dessen ersten Träger, die erste technische Excellenz Oesterreichs, Se. Excellenz v. Guttenberg.“

2. Gibt derselbe die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und verliest

3. das nachstehende Schreiben:

Verehrliches Präsidium des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien.

Der in der gestern abgehaltenen XXI. ord. Generalversammlung unseres Vereines gewählte Vereins-Ausschuss hat in seiner constituirenden Sitzung Se. Excellenz Heinrich Graf Lariach-Mönnich, k. k. Geheimrath, Landeshauptmann im Herzogthum Schlesien, Bergwerks- und Herrschaftsbesitzer in Karwin, zum Präsidenten des Vereines und die Herren Carl Wittgenstein, Director der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft und B. Demmer, Director der Wiener Locomotivfabriks-Actien-Gesellschaft in Floridsdorf, zu Vice-präsidenten des Vereines gewählt.

Indem wir Ihnen hievon ergebenst Mittheilung machen, geben wir uns der angenehmen Hoffnung hin, dass es uns vergönnt sein möge, auch im Laufe des neuen Geschäftsjahres, wie bisher, jene freundschaftlichen und collegialen Beziehungen mit Ihnen aufrechtzuerhalten, welche uns in der Erfüllung unserer Vereinsaufgaben wesentlich förderten.



*Genehmigen Sie die Versicherung, dass es uns ein durch Jahrzehnte freundlichen Verkehr gewordenes Herzensbedürfnis ist, dieses innige Zusammenwirken im Interesse der von uns vertretenen Industrien und zum Wohle unseres theueren Vaterlandes aufrechtzuerhalten und fortzusetzen.*

*In vorzüglichster Hochachtung*

*Für den Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich*

*Der Vicepräsident:*

*Carl Wittgenstein m. p.*

*Der Vereinssecretär:*

*V. Wolff m. p.*

4. Theilt derselbe das Resultat der Wahl in die Leitung des Technischen Club in Innsbruck mit wie folgt:

Gewählt erscheinen als Obmann: Herr dipl. Ingenieur Carl Jenny, Inspector und Werkstätten-Chef der k. k. priv. Südbahn; Obmann-Stellvertreter: Herr Ingenieur Heinrich Tichy, Inspector und Zugförderungs-Referent der k. k. Staatsbahnen; I. Schriftführer: Herr Ingenieur Franz Grundner, Heizhaus-Chef der k. k. priv. Südbahn; II. Schriftführer: Herr Georg Wehr, k. k. Professor an der k. k. Staats-Gewerbeschule; Cassier: Herr Dr. Ferdinand Hammerl, k. k. Professor



Fig. 1. Aversseite der Fahne, 1/7 nat. Gr.

an der k. k. Ober-Realschule und Privatdocent an der k. k. Universität; Archivar: Herr Carl Rokita, Ingenieur im Landesbauamt; ohne bestimmte Function: Die Herren Ingenieur Franz Mayr, k. k. Ober-Ingenieur im k. k. Statthaltereibaudepartement; Ingenieur Rudolf Tschamler, beh. aut. Civil-Ingenieur und Vorsteher der Gemeinde Wilten und Alois Blaas, Ingenieur im Landesbauamt.

5. sagt der Vorsitzende: „Ich habe Ihnen, meine Herren, die angenehme Mittheilung zu machen, daß die Firma Brüder Schlimp von den Installationskosten für unseren Personenaufzug den Betrag von ö. W. fl. 100 auf eigene Rechnung übernommen, und die Firma Siemens & Halske die Installation der elektrischen Beleuchtung desselben kostenlos hergestellt hat, wofür ich den genannten Firmen namens unseres Vereines verbindlichst danke.“

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende

6. den Herrn dipl. Ingenieur Professor Friedrich Steiner den angekündigten Vortrag über neuere Versuche über die Wirkungen abnorm tiefer Temperaturen zu halten.

Nach Schluss dieses Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Steiner verbindlichst für die außerordentlich interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Nach Schluss der Sitzung findet über Einladung des Herrn Vortragenden noch ein längerer, theilweise von Demonstrationen begleiteter lebhafter Meinungsaustausch über das Vortragsthema statt.

L. Gassebner.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 5. December 1895.

Der Obmann, Ober-Bergrath Rücker, eröffnet die Versammlung, begrüßt auf's freundlichste den in der Versammlung erschienenen Hofrath Prof. Franz Ritter v. Ržiha und theilt mit, daß für alle Versammlungsabende der Fachgruppe in der laufenden Saison Vorträge angemeldet sind.

Sodann hält Herr Hofrath Ritter v. Ržiha den angekündigten Vortrag „Ueber die Admonter Bergmannsfahne“. Der Vortragende bemerkt, daß das Bild dieser Fahne, welches ein Doppelbild, nämlich auf beiden Seiten gemalt ist, seines Erachtens über 200

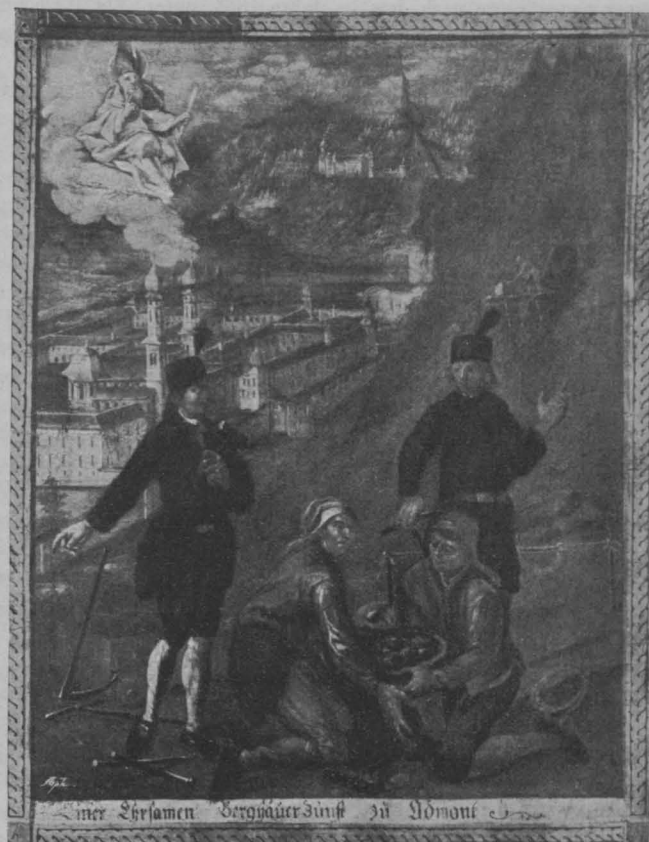


Fig. 2. Reversseite.

Jahre alt ist. Auf dem Aversbilde (Fig. 1) ist die heil. Barbara, die Schutzpatronin der Bergleute, und zwei Bergleute, die ihrer Adjustierung nach zweifelsohne Bergleute repräsentiren und die heil. Barbara um Schutz anrufen, dargestellt. Daß es die heil. Barbara ist, geht unzweifelhaft aus ihren Attributen, die auf dem Bilde zu sehen sind und derselben laut der bekannten Legende zukommen, hervor; denn es ist auf dem Bilde außer der Märtyrerkrone und dem Schwert, mit welchem die heil. Barbara gerichtet wurde, auch noch der Kelch, die Hostie und ein Thurm dargestellt. Redner erzählt hierauf die Legende der heil. Barbara und bemerkt, daß einer der beiden Beamten, der den Schlägel hält, den Bergmeister und der zweite mit dem Eisen und der Barte in der Hand den Markscheider darstellt; beide Beamte tragen als Kopfbedeckung das Calpak.

Auf dem Reversbilde (Fig. 2) ist links oben in den Wolken ein segnender Abt mit Nimbus und brennender Kerze, der heil. Blasius, zu sehen, ferner ist im Hintergrunde das Schloss Röthelstein und vor diesem das Stift Admont dargestellt. Das Stift Admont ist auf den ersten Blick zu erkennen und weist bereits zwei Thürme mit Zwiebelkuppeln auf. Im Vordergrund rechts ist ein Stollen, aus dem gefördert wird, zu sehen und dann sind wiederum die beiden bezeichneten Beamten



nebst zwei Häuern zu sehen, vor deren Füßen ein Spitz- und Kronenbohrer und ein Fäustel liegt.

Da auf diesem Bilde bereits Gezähe, welches für die Schießarbeit diente, zu sehen ist, und die Einführung der Schießarbeit um das Jahr 1630 fällt, so folgert hieraus Redner, daß das besagte Bild nach dem Jahre 1630 hergestellt worden sein muss. Andererseits ist aus dem Umstande, daß auf dem Bilde bereits beide Thürme des Stiftes Admont zu sehen sind, von welchen der eine im Jahre 1625 und der zweite im Jahre 1711 erbaut wurde, zu schließen, daß die Zeit der Herstellung des Bildes zwischen 1625 und 1711 liegen dürfte, indem auf einem aus dem Jahre 1681 herstammenden Kupferstich von Vischer gleichfalls bereits die beiden Admonter Kirchenthürme mit Zwiebelkuppeln zu sehen sind. Daß man auf diesem Bilde bereits beide Thürme malte, bevor der zweite noch ausgebaut war, erklärt sich daraus, daß man bei einem auf für lange Dauer bestimmten Bilde bereits den künftig vollendeten Bau der Kirche zur Anschauung bringen wollte. Da weiters auf dem besagten Fahnenbild das in der Nähe von Admont gelegene Schloss Röthelstein in seiner neuen Form nach dem im Jahre 1655 unter Abt Urban erfolgten Umbau zu sehen ist, so kann hieraus geschlossen werden, daß dieses Bild nach dem Jahre 1655 zur Ausführung gelangte.

Der Vortragende gelangt zu dem Schlusse, daß diese Fahnenbilder für die Geschichte des Bergbaues einen gewissen Werth haben, weil eine so alte Knappschaftsfahne kaum anderwärts existirt. Außerdem hat dasselbe auch einen wissenschaftlichen Werth, weil dasselbe zweifelsohne mit dem Admonter Bergbau in Beziehung steht. Der Admonter Bergbau ist für uns von einer ungeheueren Wichtigkeit, indem derselbe durch circa 800 Jahre währte und nächst dem Rauriser, Hallstädter und Eisenerzer Bergbau (713) der älteste in Oesterreich ist und während des ganzen Mittelalters bis herauf in die Neuzeit eine Stütze der Wissenschaft des Bergbaues gewesen ist. Betreffend das Alter dieses Fahnenbildes glaubt der Vortragende, daß die Herstellung desselben in die Zeit gegen Ende des 17. oder Anfang des 18. Jahrhunderts fällt und muthmaßlich anlässlich der Gründung und Aufnahme des Kallwanger Kupferbergbaues durch das Admonter Stift gemalt wurde, woselbst im Jahre 1684 die Capelle St. Barbara im Werkshause erbaut wurde und die bei diesem Werke beschäftigten Arbeiter eine St. Barbara-Bruderschaft gründeten. Das in Rede stehende Bild ist Eigenthum des Herrn Hofrathes Ritter von Rziha und hat er dasselbe aus einem Antiquariate in der Stadt Steyr käuflich an sich gebracht. Redner gibt hierauf noch einen sehr ausführlichen Auszug aus der Chronologie des Bergbaues des Admonter Stiftes und hebt hervor, daß sich Archivar Herr P. Wichner um die Geschichte des Admonter Stiftes überhaupt und die Beziehungen zum Bergbau durch seine bezüglichen, im Jahrbuche der k. k. Bergakademien zu Leoben und Pribram 1891 Heft 1 veröffentlichten Arbeiten ganz besondere Verdienste erworben hat und ihm daher die Anerkennung der Fachmänner auf dem Gebiete des Bergbaues im hohen Grade gebühre.

Der Obmann dankte sodann dem Vortragenden für seine interessanten, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Mittheilungen; hierauf hält Herr Bergdirector Rafael Hofmann seinen Vortrag: „Ueber ein neues Thalliummineral, Lorandit.“

Redner bemerkt, unter Vorlage der bezüglichen Mineralstufen, daß bis vor Kurzem nur ein einziges Thalliummineral, der in Schweden sich vorfindende Crookesit, ein bleigraues Mineral bekannt war, welches 16 bis 18% Thallium und außerdem noch Kupfer, Silber und Selen enthält. Thallium findet sich auch noch im Berzelianit, ferner in geringer Menge in manchen Schwefelkiesen, Kupferkiesen, Zinkblende, im Lepidolith und im Glimmer von Zinnwald. Beim Rösten der Kiese geht

Thallium in den Flugstaub und wurde es aus dem Selenschlamm der Schwefelsäurefabrik Tilkerode am Harz gewonnen. Die Lange aus Rammelsberger Kiesen, die auf der Juliusütte bei Goslar versiedet wird, ist reich an Thallium. Es wird auch aus dem Flugstaube bei der Behandlung schwefelkieshaltiger Anthrazite in Amerika gewonnen; endlich ist Thallium fast der stete Begleiter des Rubidiums und Cäsiums in vielen Mineralwässern.

Nach Bekanntgabe der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Thalliums theilt der Vortragende mit, daß Professor Dr. Krenner in Pest auf Realgarstufen, die ihm von Allchar in Macedonien zukamen, ein neues Mineral, das er Lorandit benannte, entdeckte und hierüber in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften vom 17. December 1894 Folgendes berichtete: Das Mineral bildet Tafeln oder kurze Säulen von cochenille- bis karmesinrother Farbe, ist durchsichtig und lässt sich biegen wie Gyps. Dasselbe gehört dem monoklinen Krystallsystem an. Die Spaltbarkeit desselben nach 101 ist ausgezeichnet, nach 101 und 100 sehr gut. Die Zusammensetzung des Lorandit ist folgende: Schwefel 18.67%, Arsen 21.87% und Thallium 59.46%, welcher die Formel  $ThAsS_2$  entspricht. Die Untersuchung der loranditführenden Realgarerze hat einen Gehalt von 1.6% Thallium ergeben. Die geringe Verwendung des Thalliums zu technischen Zwecken (in der Feuerwerkerei zur Erzeugung von besonders intensivem grünen Licht und in der Glasfabrikation zur Herstellung von Thalliumglas, das zu Teleskopen und anderen optischen Zwecken dient) und ein bei größerer Erzeugung zu befürchtender sofortiger Preisfall schließen jedoch vorläufig eine rentable Zugutebringung dieses Realgarerzes auf Thallium aus. Einstweilen werden die seltenen schönen Stufen ziemlich theuer verkauft.

Der Obmann dankt sodann diesem Vortragenden für seine beifällig aufgenommenen Mittheilungen; schließlich hält noch, soweit es die vorgerückte Zeit erlaubt, Herr Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar den angemeldeten Vortrag: „Ueber die Aufgaben der Montan-Statistik“.

Der Vortragende bespricht zunächst den Umfang und den Inhalt der Montan-Statistik, die je nach der Eigenart der Productions-Gruppe in den einzelnen Staaten nach dem Einflusse von Gesetzen und Verwaltung eine verschiedene Ausdehnung erlangt haben. Die Montan-Statistik soll die öffentliche Verwaltung, die Angehörigen der beteiligten Industriezweige und die Consumenten über den Stand und Entwicklung der Industrie die nöthigen Auskünfte geben. Form und Inhalt hängen daher davon ab, welchem Zwecke die Montan-Statistik dienen soll. Der Vortragende erörtert sodann die Eintheilung, die durch den Nachweis des Besitzstandes, der Production, der Betriebseinrichtungen und der Arbeitsverhältnisse gegeben ist, weiters die Ausdehnung des Stoffes, die Art der Erhebung der Zahlen und die Bearbeitung des Materiales und weist im Allgemeinen die Unterschiede nach, die in dieser Richtung zwischen den Montan-Statistikern einzelner Staaten bestehen. In dem Maße, als eine Montan-Statistik durch ihre Einrichtung die Ergebnisse der statistischen Erhebung möglichst vollständig bearbeitet und thunlichst rasch zur Darstellung bringt, wird sie der gestellten Aufgabe, Lage und Entwicklung der Montan-Industrie festzustellen, gerecht.

Eine vergleichende Darstellung der Einrichtung der Montan-Statistik der wichtigsten Industrieländer wird Gegenstand eines weiteren Vortrages bilden. Der Obmann dankt dem Redner für seine beifällig aufgenommenen Mittheilungen und schließt sodann die Versammlung.

Der Schriftführer:  
K. Habermann.

Der Obmann:  
Rücker.

## Vermischtes.

### Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den ordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Hofrath Dr. Wilhelm Tinter unter Beilegung in seinem Lehramte zum Director der Normal-Aichungs-Commission mit dem Titel und Charakter eines Ministerialrathes ernannt. — Herr Ludwig Stuppacher, Sections-Ingenieur der Raab-Oedenburg-Ebenfurther Bahn, wurde zum Ober-Ingenieur ernannt.

### Offene Stellen.

An der technischen Mittelschule in Sarajevo gelangt die Stelle eines Lehrers für Baumechanik, Geodäsie und darstellende Geometrie sofort zur Besetzung. Jahresgehalt 1200 fl. nebst 400 fl. Activitätszulage. Nach fünf in definitiver Eigenschaft im Lande zurückgelegten Dienstjahren Anspruch auf eine Erhöhung des Stammgehaltes um 400 fl. bei gleichzeitiger Vorrückung in die VIII. Diätenklasse und Zuerkennung des Titels Professor. Gesuche sind bis Ende Februar l. J. an die Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina zu leiten.

**Preis ausschreiben.**

Die Kirchengemeinde A. C. in Gyönk (Tolnaer Comitatus) schreibt zur Erlangung von Projecten und Kostenüberschlägen für den Bau einer neuen Kirche einen Concurs aus. Dieselbe soll für 706 bis 800 Sitzplätze eingerichtet werden und die Kosten von 24.000 fl. nicht überschreiten. Prämie für das anzunehmende Project 100 fl. Einreichungstermin 5. März l. J. Bedingungen beim dortigen Pfarramte.

Zur Gewinnung von Plänen sammt Kostenanschlägen für den Bau eines einstockhohen Gebäudes schreibt die städtische Sparcasse in Rakonitz einen Wettbewerb aus. Die Baukosten sollen die Summe von 40.000 fl. nicht überschreiten. Preise: 250 fl. und 125 fl. Endtermin für die Einreichung der Pläne 15. März l. J., 12 Uhr.

Für den in Nummer 4 unserer Zeitschrift ausgeschriebenen Wettbewerb, betreffend Domherrnhaus in Veszprim, wurde der Einreichungstermin vom 30. Jänner auf Ende Februar verlängert.

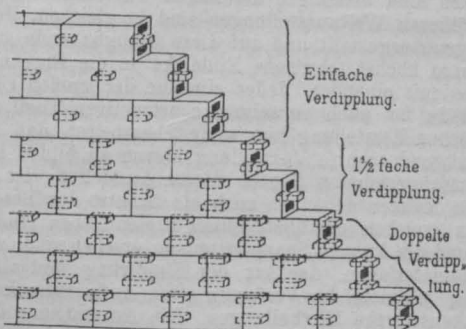
**Versuche mit Luftschrauben.**

Von Herrn Prof. Wellner in Brünn ist nachstehendes Schreiben eingelangt, welches wir nebst der Abbildung des Versuchsobjectes über seinen Wunsch nachstehend zum Abdruck bringen:

Hinweisend auf die beigeflossene Photographie beehrt sich der Gefertigte mitzutheilen, daß im Verfolg seiner flugtechnischen Arbeiten im Verlaufe des vergangenen Jahres 1895 mit Aufwand großer Geldmittel ziemlich umfangreiche Versuche mit zwei größeren Luftschrauben vorgenommen wurden. Dieselben hatten einen Durchmesser von 6 m und 5.5 m, besaßen ein Flächenausmaß von 12.5 m<sup>2</sup> und 7 m<sup>2</sup>, waren mit gummirtem Ballonstoff und mit Aluminiumblechen überzogen und lieferten bei 150 Umläufen in der Minute und bei einem Arbeitsaufwand von 2 HP eine Hebekraft von 60 kg. Der Antrieb geschah durch eine Locomobile und die erzielten Achsialkräfte wurden auf einer unter der Schraubenachse situirten Decimalwaage unmittelbar abgewogen.

Prof. Georg Wellner.

**8 cm starke Wände aus verdoppelten normalen 3 Lochziegeln** wurden als Ersatz der gewöhnlichen 15 cm starken Scheidewänden innerhalb einer Wohnung, und mit doppelter Verdoppelung als Trennungswand zwischen Gewölblocalitäten dem Baumeister



G. Demski vom Wiener Magistrat bewilligt. Die Dippel, aus Thon bestehend, werden in der nebenstehend abgebildeten Weise verwendet. Von diesen Wänden sind bisher ca. 5000 m<sup>2</sup> ausgeführt, welche den Anforderungen der Festigkeit, Steifheit und Schalldichte entsprechen. Die Ausführung ist auch von ungeübten Maurern leicht zu erlernen. Die Kosten betragen bei einem Ziegelpreis von 26 fl. für tausend 3 Lochsteine pro m<sup>2</sup> ohne Patentgebühr fl. 1.60–1.70, wovon auf

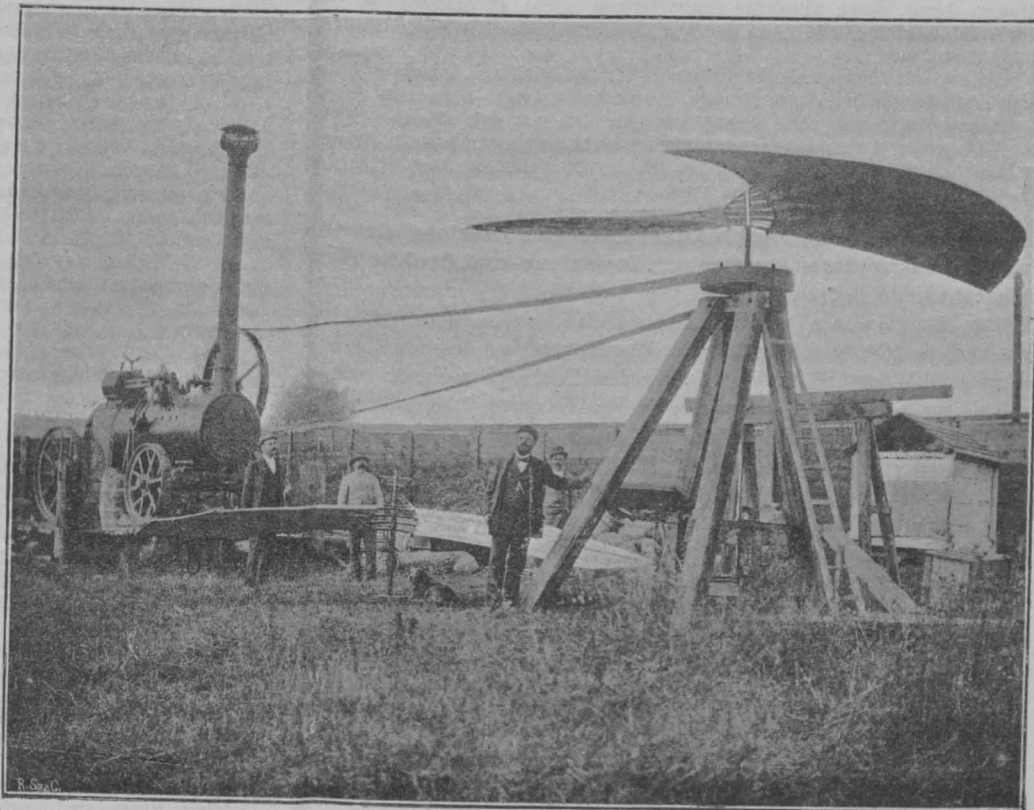
Arbeitslohn allein 55–60 kr. entfallen. Die Patentgebühr beträgt für 1 m<sup>2</sup> 20 Kreuzer. Das Gewicht von 1 m<sup>2</sup> beträgt:

für normale 3 Lochziegel .....	120 kg
für poröse 3 Lochziegel .....	70 „

Die Anwendung der porösen Steine ist wegen des geringen Eigengewichtes bei Traversendecken zu empfehlen.

**Sicherung schmiedeiserner Ständer gegen Feuer.** Der Wiener Magistrat hat über Vorschlag des Stadtbauamtes die Verwendung ummantelter schmiedeiserner Säulen im Parterre und 1. Stockwerke unter den Mittelmauern eines neu zu erbauenden Hauses, welches Geschäfts- und Wohnzwecken dienen soll, unter nachfolgenden Bedingungen im Principe als zulässig erklärt:

1. Der Ersatz der Pfeiler unter den Mittelmauern durch ummantelte schmiedeiserne Stützen ist nur an jenen Stellen zulässig, welche stets leicht zugänglich bleiben und bei welchen eine Anhäufung von leicht oder unter großer Hitzeentwicklung brennender Gegenstände nicht eintritt.



Prof. Wellner's Versuche mit Luftschrauben.

2. Schlank schmiedeiserne Ständer sind unzulässig und darf die Länge (L) höchstens das 15fache der kleinsten Breite (D) betragen.

3. Zur Bildung des Querschnittes der Ständer dürfen schwache, dem vollständigen Glühen leicht unterliegende Bestandtheile nicht verwendet werden; sind Constructionen mit Gitterwerk nicht zu vermeiden, so ist der Hohlraum des schmiedeisernen Ständers mit Beton derart und gänzlich auszufüllen, daß das Gitterwerk durch eine wenigstens 6 cm dicke Betonschicht eingehüllt ist. Zur Herstellung des Betons ist guter, nicht treibender Portlandcement zu verwenden. Kommen vollständig geschlossene Querprofile zur Anwendung, so hat das Innere der Ständer unausgefüllt zu bleiben, jedoch müssen diese Theile gegen Rostbildung durch Anstrich geschützt sein.

4. Die schmiedeisernen Stützen sind der ganzen Höhe nach mit Mauerwerk aus feuerbeständigen Vollziegeln vom gesetzlichen Normalformate (29 × 14 × 6.5 cm) unter Anwendung von Mörtel aus gutem, nicht treibendem Portlandcement derart zu verkleiden, daß zwischen Eisen und Mauerwerk eine wenigstens 2 cm dicke Portlandcement-Mörtelschicht zu liegen kommt. Um eine Verbindung des Eisens mit dem Cementmörtel zu erzielen, sind die betreffenden Eisenflächen ohne Anstrich zu belassen.

5. Die Ummantelung muss wenigstens einen halben Stein stark sein, wobei der Verputz ungerechnet zu bleiben hat.

6. In der Ummantelung der Stützen dürfen keinerlei Leitungen von Gasrohren u. dgl. eingelegt oder sonstige Schwächungen des Mauerwerkes vorgenommen werden.

7. Die centrale Belastung (P) der schmiedeisernen Stützen darf nicht größer sein, als sie sich nach der Formel  $P = \frac{800 F}{1 + \frac{n L^2 F}{J}}$  ergibt,

wobei  $P$  die Last in Kilogrammen,  $F$  die Fläche in Quadratcentimetern,  $L$  die Länge des Ständers in Centimetern,  $J$  dessen kleinstes Trägheitsmoment,  $n$  einen Coefficienten bedeutet, welcher bei einem Verhältnisse von  $\frac{D}{L} < \frac{1}{8}$  nicht kleiner als  $n = 0.0004$  und bei einem Verhältnisse  $\frac{D}{L} > \frac{1}{8}$  nicht kleiner als  $n = 0.00045$  sein darf, wobei  $D$  die kleinste Querschnittsdimension des Ständers,  $L$  dessen effective Länge bedeutet.

8. Die Ummantelung darf nicht belastet werden.

9. Kommen excentrische Auflagerungen auf die Säule vor, so sind diese gesondert in Rechnung zu bringen und darf die gesammte Inanspruchnahme den im Punkt 7 ausgemittelten Werth von  $P$  nicht überschreiten.

10. Die Unterlagen der Ständer müssen derart angeordnet sein, daß sie durch die Wirkung eines Brandes in ihrer Tragfähigkeit nicht beeinträchtigt werden.

11. Die auf den Ständern auflagernden Deckenträger sind, wenn möglich, mit ihren unteren Flanschen in eine Ebene zu verlegen und allseits einzumauern, um die schädlichen Einwirkungen eines Brandes thunlichst einzuschränken. Ist diese gegenseitige Lagerung der Deckenträger, bezw. deren allseitige Einmauerung, nicht zu erzielen, so sind die vorstehenden Theile nach den gleichen Grundsätzen, wie die Ständer, zu ummanteln.

12. Die eisernen Deckenträger sind so aufzulagern, daß sie in Folge der Ausdehnung bei einem Brande die verticale Lage, bezw. die Standfestigkeit der Säule, nicht beeinträchtigen. Die mit den Ständern direct in Verbindung stehenden Träger dürfen nicht fest eingemauert werden, und ist auf diese Lagerung auch bei der in die Rechnung einzuführenden Säulenlänge  $L$  Rücksicht zu nehmen.

### Französische Fachblätter über den Bericht des Gewölbe-Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Die in Frankreich und dem Auslande sehr verbreiteten Fachblätter „Le génie civil“ und „La revue technique“ enthalten ausführliche Mittheilungen über die Versuchsergebnisse des Gewölbe-Ausschusses. Das erste Blatt bringt unter dem Titel: „Experiences comparatives sur la résistance des voutes“ in den Nummern 7, 8, 9, 10 einen detaillirten Auszug des Berichtes mit vielen in den Text eingefügten Abbildungen und sagt am Schlusse der Veröffentlichungen: „Wie man sieht, sind die im Verlaufe der Probeversuche erzielten Resultate äußerst merkwürdig und können sowohl den Ingenieuren wie den Constructeuren als nützlicher Leitfaden dienen.“ „La revue technique“ veröffentlicht unter dem Titel: „Essais comparatifs de voutes en materiaux divers“ in der Nummer 23 vom Jahre 1895 einen gedrängten Auszug des Berichtes, in welchem die in den sechs Capiteln desselben verzeichneten Resultate kurz beschrieben werden und schließt den Artikel mit den Worten „Cette enquête fait le plus grand honneur à l'Association des Ingénieurs Autrichiens.“ Wie aufrichtig dieses dem Vereine gespendete Lob gemeint ist und wie sehr die Wichtigkeit der von dem Ausschusse erzielten Versuchsergebnisse für die technischen Kreise anerkannt wird, bestätigt das genannte Blatt durch die bei der Redaction nachgesuchte Erlaubnis, das ganze Elaborat des Gewölbe-Berichtes in wortgetreuer Uebersetzung veröffentlicht zu dürfen. Diese Erlaubnis wurde von dem Verwaltungsrathe nicht nur in liberaler Weise gewährt, sondern auch die Clichés der Zeichnungen zu freiem Gebrauche überlassen. So begrüßen wir bereits in der ersten und zweiten Nummer des neuen Jahres den Beginn der Uebersetzung, welche außer der Einleitung das I. Capitel „Versuche mit Hochbau-Gewölben“, das II. Capitel „Versuche mit Unterbau-Gewölben“ und den grössten Theil des III. Capitels: „Messung aller Formveränderungen der Versuchsobjecte“ mit allen Tabellen, mit den Zeichnungen im Texte und den Abbildungen der Tafeln enthält. Wie wir erfahren, hat die „Revue technique“ die Absicht, von dem in Fortsetzungen erscheinenden Berichte Sonderabdrücke herauszugeben, so daß die interessante Arbeit unseres Vereines auch vielen der deutschen Sprache nicht mächtigen Ingenieuren des Auslandes zugänglich gemacht würde.)\*

F. B.

### Gewelltes Feuerrohr, System Morison.

Die Firma Schulz Knaut in Essen stellt seit einiger Zeit ein neues, gewelltes Feuerrohr (System Morison) her, welches in England und Deutschland wegen seiner Vorzüge eine große Verbreitung gefunden hat und auch in Triest bereits vielfach für Schiffskessel angewendet wird. Wir behalten uns vor, auf diese Neuerung auf dem Gebiete der Dampfkesseltechnik später noch zurückzukommen.

\*) Wir möchten nur den Wunsch aussprechen, daß auf den Sonderabdrücken unsere Zeitschrift als Quelle erkenntlich gemacht werde, was bei den bisherigen Veröffentlichungen unterlassen wurde.

A. d. R.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer neuen Brücke im Zuge der Munkács-Veresmarter Municipalstraße zu Bergszász, u. zw. Unterbau im Kostenbetrage von fl. 8980.22 und Eisenconstruktionen fl. 11.748.71; Offertverhandlung am 5. Februar, 11 Uhr, beim Vicegespan-Amte in Beregszász. Reugeld 50/o.

2. Erweiterung der Nagy-Károlyer königl. ungar. Honvéd-kaserne, Offertverhandlung am 11. Februar, 10 Uhr, im Bürgermeister-Amte zu Nagy-Károly. Der Gesamt-Kostenvoranschlag beträgt fl. 84.471.17. Baupläne erliegen beim Bürgermeisteramte. Vadium 50/o.

3. Ausführung des Unterbaues der in Am 34.980 der Linie Wien—Eger befindlichen, durch eine Eisenconstruktion zu ersetzenden hölzernen Innundationsbrücke im annäherungsweise Kostenbetrage von fl. 24.500. Offerte sind bis 13. Februar, 12 Uhr Mittags, übermitteln, bei welcher die nöthigen Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium fl. 1225.

4. Herstellung des mit beiläufig fl. 29.000 veranschlagten Schlachthauses in Miatek. Offertverhandlung 15. Februar, 12 Uhr. Baubehelfe können vom Bürgermeisteramte bezogen werden. Vadium 50/o.

5. Hochbau-Arbeiten, u. zw. die Ausführung einer Locomotiv-Montirung für 22 Maschinenstände bei der Werkstätte in der Station Stanislaw, im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 150.000. Die Bestimmungen für die Einbringung der Offerte etc. können bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Stanislaw eingesehen werden. Einreichungstermin 15. Februar 1896, 11 Uhr. Vadium 8000 fl.

6. Bau eines neuen Gerichtshof- und Gefängnis-Gebäudes mit dem Kostenaufwande von fl. 319.829 und der Centralpläne, Vorausmaße etc. erliegen beim dortigen Gerichtshof-Präsidium, von wo dieselben um fl. 5, hinsichtlich der Heizung um 50 kr.) bezogen werden können. Offertverhandlung am 19. Februar, 10 Uhr, beim Gerichtshofe in Mármaros-Sziget.

7. Für die aus 749 Häusern bestehende Stadt Landskron gelangt die Ausarbeitung eines Lageplanes im Offertwege zur Vergebung. Beh. aut. Techniker werden demnach eingeladen, ihre Offerte bis 20. Februar l. J. bei dem Stadtrathe Landskron einzubringen.

8. Neubau eines Schulhauses in Hockau bei Podersam im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 9804.13. Die Offertverhandlung erhältlich. Vadium 100/o.

9. Für die Wiener Stadtbahn gelangt der Bedarf an Oberbaumaterialien (Schienenbefestigungsmittel im beiläufigen Gewichte von 260 t, ungefähr 278 Stück verschiedene Weichen und 247 Stück Kreuzungen, endlich 3 Stück Locomotiv-Drehscheiben und 4 Stück Waggon Drehscheiben) zur Vergebung. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte etc. sind bei der Bau-Direction der Wiener Stadtbahn einzusehen. Einreichungstermin am 24., 25. und 26. Februar, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

### Bücherschau.

7511. Chicago 1893. Die Architektur der Columbianischen Weltausstellung. Von Franz Jaffé. Berlin 1895, bei Julius Becker.

Dieses nach amtlichen Quellen zusammengestellte Werk ist in knapper Form ein mustergiltiges Buch über das Weltereignis vom Jahre 1893 geworden, dank seines Verfassers, welcher als Mitglied der kaiserlichen Reichscommission für die Weltausstellung zu Chicago Gelegenheit hatte, über manches, Anderen nur schwer zugängliche Material zu verfügen und das auch in ausgiebigem Maße that. 28 Tafeln und 30 Abbildungen geben auch jenen aufmerksamen Lesern, welche die Ausstellung nicht besucht haben, ein klares Bild der architektonischen pläne der früheren Weltausstellungen und in gleichem Maßstabe jenem gaben gewähren höchst lehrreiche Einblicke in die Ergebnisse derselben im Vergleich mit einander. Jedes einzelne der großen Chicagoer Ausstellungsgebäude ist auch in seinem constructiven Theil und bezüglich seiner technischen Herstellung hier soweit bearbeitet, daß der Fachmann sich eine genügend scharfe Vorstellung hiervon zu bilden im Stande ist. Von allen umfangreicheren Bauten dieser Ausstellung ist ein Grundriss gegeben, aus welchen die überdeckten Riesenflächen (Industriegebäude 123.400 m<sup>2</sup>) und die kühnen Spannweiten zu ersehen sind. Auch den veränderten Baumaterialien, der Art der Fundirung und der decorativen Ausgestaltung widmete der Verfasser seine Aufmerksamkeit und bringt hierüber dankenswerthe Mittheilungen. Die Ausstattung des Buches ist eine seines gediegenen Inhaltes würdige und so kann dasselbe allen Fachgenossen, welche sich für die technische Seite des gigantischen Werkes der Weltausstellung von Chicago interessieren, bestens empfohlen werden.

K..

7515. Zur Hydrographie des Maingebietes. Nach Veröffentlichungen der meteorologischen Centralstation München, sowie den Wasserstandsbeobachtungen des Mains bei Würzburg. Bearbeitet von E. Faber, k. Bauamts-Assessor. 80. 185 Seiten. München 1895. Th. Ackermann.



Die meteorologischen Beobachtungen bilden einen wichtigen Factor zur Beurtheilung der Wasserführung in den Gerinnen, zur Vorhersage ihres Verhaltens und zur Prüfung wasserbautechnischer Fragen. Zumeist sind dieselben jedoch (in den Jahrbüchern) sehr zerstreut und lässt sich das Wissenswerthe nur mit großem Zeitaufwand aus den Beobachtungsreihen herausnehmen oder endlich ist das Materiale nicht immer in der Weise bearbeitet und geordnet, daß dem Ingenieur zeitraubende Zusammenstellungen und Berechnungen erspart blieben. Man muss daher dem Verfasser dankbar sein, daß er (außerhalb seiner dienstlichen Obliegenheiten) das vorhandene Beobachtungsmaterial mit großem Fleiß einer Bearbeitung unterzogen. Es ist sehr zu wünschen, daß sich meteorologisch gebildete Techniker — insbesondere wäre für die junge Generation hier ein großes und schönes Arbeitsfeld geboten — ähnlichen Arbeiten in noch detaillirter Weise für kleinere, abgeschlossene Gebiete mit dichtem Beobachtungsnetz unterziehen würden. Das Buch enthält die Temperatur- und Niederschlags-Verhältnisse und die Wasserstandsbewegung im Maingebiet. Wegen Mangel an Beobachtungsmaterial konnten einzelne Tabellen keine Vollständigkeit erreichen und erwähnt der Verfasser (pag. 48) 8 Punkte, welche einschlägige Uebersichten zu enthalten hätten.

V. Pollack.

6831. **Die Kleinbahnen.** Von A. Haarmann. 80, 388 S. mit 178 Abb. Verlag von Siemensroth & Troschel in Berlin 1896.

Der Verfasser, eine auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens wohl bekannte Autorität, schildert in seinem interessanten Werke die Entwicklung, Ausgestaltung und Bedeutung der Kleinbahnen. Bau und Betrieb werden in erschöpfender Weise besprochen, um den Laien über alle, die Kleinbahn betreffenden Fragen genau zu informieren; aber auch der erfahrene Fachmann wird in diesem Buche Anregung in Hülle und Fülle finden. Der Verfasser behandelt alle Spurweiten mit gleicher Vorliebe, er ist von dem Werthe einer jeden Spurweite voll überzeugt, einfach deswegen, weil er sich der Mühe unterzogen hat, die Vorzüge einer jeden Spur zu studiren. Umso wirkungsvoller ist daher das Resultat seiner Studien, welches er in der Einleitung mit den Worten formulirt: „Die Spurweite bietet kein unter allen Umständen entscheidendes Merkmal. Es gibt schmalspurige Hauptbahnen, die dem Fernverkehr dienen, ebenso gut wie normalspurige Kleinbahnen für Nahverkehr.“ Dieser Ausspruch, für dessen Richtigkeit die bosnischen und norwegischen Schmalspurbahnen einen vollgiltigen Beweis liefern, charakterisirt die Tendenz dieses Buches.

Das ganze Material theilt der Verfasser in die Abschnitte: Entwicklung der Kleinbahnen, Bau, Betrieb, sowie Bedeutung der Kleinbahn für die Volkswirtschaft. Der den Bau behandelnde Abschnitt zerfällt in drei Unterabtheilungen: Spurweite, Bahnlinie und Planum, dann Oberbau, während der Abschnitt über den Betrieb, die Motoren und Wagen erörtert. Im letztgenannten Abschnitte werden die verschiedenen Betriebsarten eingehend besprochen. Ganz besondere Sorgfalt wird dem Oberbaue zugewendet, und bewährt sich hier der Autor neuerdings als der gewiegte Fachmann, wie wir ihn aus seinen einschlägigen Arbeiten zu schätzen Gelegenheit hatten. In dem anerkanntesten Bestreben, die Spurweitenfrage zu regeln, schlägt der Verfasser einheitliche Normen über Maximal-Geschwindigkeit, Raddruck u. dgl. vor. Für die Spurweite von 750 mm werden proponirt:

Größter Raddruck . . . . .	3000 kg
Querschwellen-Länge . . . . .	1500 mm
Bettungstiefe . . . . .	125 "
Kleinste Lichtraumbreite . . . . .	2500 "
Kleinster Geleisemitten-Abstand . . . . .	2500 "

Der Autor hält dafür, daß Abweichungen von diesen Grenzwerten besonderer Genehmigung vorbehalten bleiben sollen. Gewiss wäre es aber auch angezeigt, im Bedarfsfälle auch Verschärfungen eintreten zu lassen, je nach dem Charakter, welchen die betreffende Bahn erhalten soll. Für die Nothwendigkeit einer solchen Verschärfung bilden die bosnischen Schmalspurbahnen den besten Beleg; bei denselben betragen diese Ausmaße:

größter Raddruck . . . . .	4100 kg
Querschwellen-Länge . . . . .	1600 mm
Bettungstiefe . . . . .	250 "
Kleinste Lichtraumbreite . . . . .	3600 "
Kleinster Geleisemitten-Abstand . . . . .	3500 "

Von Locomotiven und Wagen führt der Autor eine stattliche Reihe auf und fügt dem Texte sehr gelungene Illustrationen bei. Sehr warm tritt er für die Einführung von Truckgestellen auf Kleinbahnen auf, weil diese Type bei ihrem geringen Curven-Widerstande sowie der Möglichkeit, Bodenfläche und Laderaum möglichst groß zu gestalten, speciell für die Kleinbahnen die größten Vortheile bietet. Das ganze Werk bildet mit seinen zahlreichen Illustrationen eine werthvolle Bereicherung der einschlägigen Literatur, und sei allen Freunden der Kleinbahn wärmstens empfohlen.

F. Z.

1810. **Baukunde des Architekten.** Von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung und des Deutschen Baukalenders. I. Band. 4. Auflage. Berlin, bei Ernst Toeche. 1895. Preis 12 Mk.

Im Jahre 1880 erschien der erste Band dieses Werkes im Umfange von 578 Seiten, die späteren Auflagen wuchsen und nunmehr liegt die 4. Auflage im Umfange von 880 Seiten vor uns. Der Stoff ist seither nicht nur vielfach verändert und wesentlich erweitert, es war auch nöthig geworden, neue Capitel einzufügen. Die vorliegende Auflage hat wieder einen solchen Zuwachs durch einen Abschnitt „Baumaterialien und Bau-

constructionen, nach ihren gesundheitlichen Eigenschaften behandelt“ erfahren. Und trotzdem wüßten wir noch Einiges, was in späteren Auflagen erweiterungsbedürftig wäre. Vor Allem könnte den statischen Bestimmungen etwas mehr Raum gegönnt und das hierin Gebotene wissenschaftlicher gehalten sein und außerdem sind einzelne Constructionen, welche gerade des öfteren dazu dienen sollen, Anhaltspunkte für Ausführungen zu gewähren, nicht in einer Weise vorgeführt, daß sie diesem Zwecke genügend entsprechen. Beispielsweise ist dies bei den Balcon- und Erkerconstructionen der Fall. Allerdings sind dem Ausmaße Grenzen gesteckt, wenn das Werk durch Volumsvergrößerung nicht unhandlich werden soll, aber es ist doch zu wünschen, daß eine, wenn auch knappe, Vollständigkeit erreicht werde. Sehr anerkennenswerth ist das Bestreben, die neueren Materialien und Ausführungsweisen auf ihren Werth und ihre Anwendbarkeit zu prüfen und ihnen den richtigen Platz im Bauwesen anzuweisen. Dieses Anpassen an die Neuerungen macht auch die neuen Auflagen werthvoller und die zeitweise Erneuerung des Werkes in den Bibliotheken wünschenswerth.

K..

1844. **Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Landesstationen in Bosnien-Herzegovina im Jahre 1894.** 40, 122 Druckseiten mit 16 Tafeln und Karte. Wien 1895. Hof- und Staatsdruckerei.

Den Anregungen im letzten Referat (siehe Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Jahrgang 1894, Seite 402) ist im vorliegenden Band Rechnung getragen. Es sind die Regenintensitäten angegeben und von den Pluviographen in Sarajevo, Mostar und der Mosčanicaquelle von den starken und länger andauernden Regengüssen, die im Berichtsjahre unbedeutend waren, auch die Diagramme publicirt. Als ein Interesse bietendes Beispiel stellt sich der Verlauf des Niederschlages am 1. October 1894 in Mostar dar. Nachdem am 30. September Mittags das Barometer seinen niedrigsten Monatsstand erreicht hatte und die Temperatur schon vom regnerischen Vortag an ebenfalls auf's niederste gesunken und ein Gewitter eingetreten war (in den Monatsübersichten der nächsten nördlichen Stationen Jablanica und Konjica sind mehrere Gewitter eingetragen, in Mostar N 3 und NE 3 verzeichnet), fing es um 6 Uhr Früh neuerlich zu regnen an, so daß bis 7 Uhr eine Stundemenge von 25 mm erreicht wurde. Dem großen Interesse, welches Minister v. Kallay der meteorologischen Forschung entgegenbringt, ist es zu verdanken, daß abermals, wie auch auf andern Gebieten ein bedeutungsvoller Fortschritt zu verzeichnen ist durch die mit einem Aufwand von nahe 15.000 fl. erfolgte Activirung der Gipfelstation Bjelašnica in 2067 m Meereshöhe circa 25 km südwestlich von Sarajevo. Nebst der Ausrüstung mit den üblichen selbstzeichnenden Instrumenten sind daselbst 4 Regenmesser und 4 Schneepiegel aufgestellt. Die außerordentliche und anerkannteswerthe Strebbarkeit der beteiligten Factoren gibt den Muth, hier den Wunsch anzufügen auch die Beobachtungen der Gewitter und Hagelwetter so auszugestalten, daß auch ihre Entstehungsherde, ihre Zugstraßen und ihre Umfänge bearbeitet werden.

V. Pollack.

**Eiserne Treppen.** Herausgegeben von Feller und Bogus in Düsseldorf. Vollständig in 10 Lieferungen à Mk. 3.

Da von dem der Praxis entstammenden und der Praxis gewidmeten Werke bloß die erste Lieferung vorliegt, so können wir nur nach dem unvollständigen Eindrucke urtheilen, den die vier Tafeln derselben gewähren, und dieser ist vorläufig in decorativer Hinsicht nicht der beste. Bezüglich der Construction ist anerkennend zu erwähnen, daß diese der Sicherheit und der Oekonomie in gleicher Weise Rechnung trägt, und daß den Zeichnungen auch genügend constructive Andeutungen beigegeben sind. Einige Coten, namentlich von Eisenstücken, wären erwünscht, vielleicht erfahren in Folge dieser Anregung die folgenden Lieferungen eine vervollständigung nach dieser Richtung.

K..

## Eingelangte Bücher.

6344. **Vizrajzi Evkönyvek.** VI. Kötet. Péch J. Budapest 1896.

6536. **Vizállások.** VIII. & IX. Kötet. Péch J. Budapest..

1819. **Die Donau und ihr Höchswasserstand in Wien** von C. Pascher. 40, 9 S. mit 2 Taf. Wien 1895. Im Selbstverlage Sonderabdruck aus der Z. d. ö. I. u. A. V.

1846. **Technische Fragen bei der wasserrechtlichen Beurtheilung von Wasserversorgungs-Anlagen der Städte** von H. Franz. 40, 12 S. mit Abbildungen. Wien 1895. Im Selbstverlage. Sonderabdruck aus der Ö. Z. f. d. ö. B.

6831. **Die Kleinbahnen,** ihre geschichtliche Entwicklung, technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Bedeutung von A. Haarmann. 80, 388 S. mit 178 Abbildungen. Berlin 1896. Siemensroth & Troschel.

6435. **Die Kunst des Stabrechnens.** Gemeinfassliche und vollständige Anleitung zum Gebrauche des Rechenstabes von B. Esmarch. 80 192 S. mit 148 Abbildungen und 2 Taf. Leipzig 1896. Günther.

5926. **Statik für Bauhandwerker** von J. Vonderlinn. 80, 211 S. mit 324 Abbildungen. Stuttgart 1896. J. Maier. 3 Mk.

1821. **Mittelländische Verkehrsprojecte** von Dr. G. Zöpf. 80, 100 S. Berlin 1895. Siemenroth & Troschel. 2 Mk.
1828. **Das ungarische Patentgesetz** vom 14. Juli 1895 in beglaubigter Uebersetzung und erläutert von J. Kalmár. 80, 74 S. Budapest 1895. Lehmann & Wentzel.
6606. **Die Luftwiderstands-Gesetze**, der Fall durch die Luft und der Vogelflug, von F. Ritter von Loessl. 80, 364 S. mit 67 Abbildungen. Wien 1896. A. Hölder.
1843. **Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt**. 40, Zürich 1891—1893.
6628. **Die Baugeschichte des Basler Münsters**. Herausgegeben vom Münsterbauverein. 40, 416 S. Text mit 2 Atlas. Basel 1895. Wasmuth. 40 Mk.

1844. **Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen** der Landesstationen in Bosnien-Hercegovina im Jahre 1894. Wien 1895. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

5404. **Wasserstands-Prognose**. Studie über die Voraussagung der zu erwartenden Wasserstände von J. Péch. 40, 28 S. mit 9 Tafeln. Budapest 1895.

1818. **De la résistance vive des pontres sous l'action brusque ou au passage des charges** par E. Haerens. 80, 74 S. mit 4 Taf. Gand 1895.

6266. **Die Vorarbeiten für Schiffahrts-Canäle** oder ähnliche Anlagen und die Geschäftsführung bei deren Ausbau von L. Oppermann. 80, 292 S. mit vielen Formularen und 6 Tafeln. Leipzig 1896. W. Engelmann. 18 Mk.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 179 ex 1896.

#### der 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

*Samstag, den 1. Februar 1896.*

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Ritter v. Dormus: „Studien und Betrachtungen über Ungleichmäßigkeits-Erscheinungen des Stahlschienen-Materials“ (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen:

Durch Herrn k. k. Professor Lewin Kuglmayr, Marmormuster aus den Pyrenäen-Brüchen der „Société anonyme, grand Marbrerie de Bagneres de Bigorre“.

#### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

*Dienstag, den 4. Februar 1896.*

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Nominirung von 12 Candidaten für sechs neuzubesetzende Mandate des Verwaltungsrathes.
3. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Alexand. v. Wieleman: „Ueber den Bau der Breitenfelder Pfarrkirche“.

#### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

*Mittwoch, den 5. Februar 1896.*

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Neuwahl des Fachgruppen-Ausschusses.
3. Wahlvorschlag bezüglich des Verwaltungsrathes des Vereines.
4. Mittheilungen des Herrn Inspector Hermann Beranek: „Ueber einen Congress der Heizungs- und Lüftungsfachmänner“.

#### An die Herren Vereins-Mitglieder.

In der nächsten Hauptversammlung sind zwei Vereins-Vorsteher-Stellvertreter und sechs Verwaltungsräthe zu wählen.

Der Wahlausschuss ersucht die Herren Vereins-Collegen, diesbezügliche Vorschläge bis 5. Februar l. J. verschlossen und von den Antragstellern unterfertigt an den gefertigten Obmann gelangen zu lassen.

Nachfolgend sind die Namen der in dem Verwaltungsrathe bleibenden, satzungsmäßig aus demselben austretenden und derzeit als Verwaltungsräthe nicht wählbaren Vereins-Mitglieder angeführt.

**Im Verwaltungsrathe verbleiben:**

Vereins-Vorsteher:

Radinger J., Edler von.

Abtretende Vorsteher-Stellvertreter:

Ast Wilhelm;

Rücker Anton.

Verwaltungsräthe:

Berger Franz;

Kohl Josef;

Helmreich Rudolf;

Kolbe Josef;

Hohenegger Wenzel;

König Carl.

Abgetretener Vereins-Vorsteher:

Gruber Franz, Ritter von.

**Aus ihrer dermaligen Function scheiden:**

Vereins-Vorsteher-Stellvertreter:

Ast Wilhelm;

Rücker Anton.

Verwaltungsräthe:

Engerth Josef, Freiherr v.;

Reuter Theodor;

Gstöttner Adolf;

Stöckl Carl;

Kick Friedrich;

Wehrenfennig Edmund.

Abgetretene Vorsteher-Stellvertreter:

Bode Rudolf;

Wieleman Alex., Edl. von.

**Nicht wählbar als Verwaltungsräthe und Mitglieder des Wahlausschusses:**

Engerth Josef, Freiherr v.;

Petschacher Ludwig;

Gstöttner Adolf;

Prenninger Carl;

Kessler Franz;

Reuter Theodor;

Kick Friedrich;

Schoen J. G., Ritter von;

Klunzinger Paul;

Stöckl Carl;

Mayreder Carl, dipl. Arch.;

Wehrenfennig Edmund.

Der Obmann des Wahlausschusses:

H. Koestler.

Z. 176 ex 1896.

#### Circulare I der Vereinsleitung 1896.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat einen Ausschuss eingesetzt, welcher sich mit der photographischen Aufnahme alter baulich interessanter Häuser Wiens zu befassen hat.

Die Thätigkeit dieses Ausschusses erstreckt sich namentlich auf Objecte, welche bestimmt sind, demnächst demolirt zu werden. Um nun zu verhüten, daß Bauwerke dieser Art der Vernichtung anheimfallen, bevor eine bildliche Darstellung derselben vorgenommen worden ist, werden die Herren Vereins-Collegen — insbesondere die Herren Architekten und Baumeister — ersucht, den Herrn Obmann Stellvertreter, k. k. Baurath Julius Koch (VI. Fügergasse 4) auf interessante Demolirungs-Objecte oder Details derselben (Portale, Balkons, ornamentale Friese etc. etc.) u. zw. vor deren Eingertung gefälligst aufmerksam machen zu wollen.

Wien, 25. Jänner 1896.

Der Vereins-Vorsteher:

J. v. Radinger.

**INHALT.** Weitere Studien über den Verlauf der Hochwässer. Von P. Klunzinger. (Schluss.) — Zur Theorie des Ständerfachwerkes mit gekreuzten steifen Diagonalen. Von Ingenieur Charles J. Kriemler. — Versuche mit den Röntgen'schen Lichtstrahlen. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 12. (Wochen-)Versammlung der Session 1895/96. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Versammlung vom 5. December 1895. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen. Circulare I der Vereinsleitung 1896.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.